CENA 1 zł.

RADIOTECHNIK

ILUSTROWANY MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY
POŚWIĘCONY RADIOTECHNICE I DZIEDZINOM POKREWNYM

PISMO NIEZALEŻNE

Rok III

Nr 11
LISTOPAD
rok 1938

Adres Redakcji i Administracji
Warszawa 1, Złota 32 m 3
Tel. 2-05-97
Konto P. K. O. 2366

Redaktor Naczelny i Odpowiedzialny
Inż. Karol Witkowski

Wydawca
Mieczysław Kuczyński

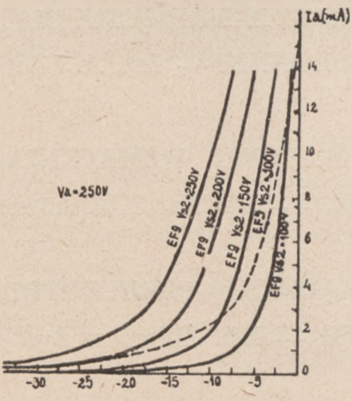
TREŚĆ NUMERU

Inż. A. Launberg

Pentoda — selektoda o niestałym napięciu siatki osłonnej

Dobra lampa o zmiennym nachyleniu powinna, ze względów, jakie zanalizujemy szczegółowo, odpowiadać specjalnym warunkom. Głównym wymogiem jest w danym przypadku charakterystyka o takim przebiegu, przy którym szkodliwe zjawiska, wynikające z jej krzywolinijnego kształtu, występowałyby jak najsłabiej. Warunek ten należy jeszcze uzupełnić dodatkowymi postulatami, sformułowanymi w trzech poniższych punktach:

1) Prąd anodowy przy początkowym, tj. minimalnym ujemnym napięciu siatki sterującej, nie powinien mieć zbyt dużej wartości, ze względu na szum, wytwarzany przez selektodę. Jak bowiem wiadomo, równoważny opór szumu lampy jest proporcjonalny do jej prądu anodowego.



rys.1

2) Nachylenie początkowe (przy minimalnym ujemnym napięciu siatki sterującej) nie powinno być zbyt małe, gdyż w przeciwnym razie nie można osiągnąć wystarczającego wzmocnienia (wzmocnienie jest proporcjonalne do nachylenia).

3) Zakres ujemnych napięć siatki sterującej winien być możliwie jak najmniejszy.

Charakterystyka lampy, służącej do regulacji siły odbioru, musi być krzywolinijna, w przeciwnym bowiem razie regulacja taka nie byłaby możliwa, ponieważ charakterystyka prostolinijna posiada na całej swej długości to samo nachylenie. Następstwem krzywizny charakterystyki są jednak szkodliwe zjawiska wtórne, wymienione niżej:

1) *zniekształcenie w odbiorniku modulacji stacji nadawczej,*

2) *modulacja skrośna,* która polega na tym, że modulacja stacji niepożądanej nakłada się na falę nośną stacji pożądanej, mimo, że różnica częstotliwości fal nośnych wyklucza normalną interferencję (Zjawisko to było obszernie omówione w artykule zamieszczonym w zeszycie sierpniowym *Radiotechnika).*

3) *Przydźwięk modulacyjny,* tj. modulacja fali podstawowej przez przeszkadzające napięcie m. cz. (np. 50 c/s).

4) *Harmoniczne.*

Dla zjawisk wymienionych w punktach 1 i 2 miarodajna jest *trzecia* pochodna krzywizny charakterystyki, dla pozostałych zaś zjawisk — druga pochodna. W stopniu wielkiej częstotliwości w grę wchodzą tylko pierwsze trzy zjawiska, ponieważ znajdujący się za lampą w. cz. obwód strojony stanowi zwarcie dla harmonicznych.

Niebezpieczeństwo modulacji skrośnej jest największe przy odbiorze słabych stacji, a więc w zakresie małych napięć regulacyjnych. Z drugiej strony zniekształcenie modulacji najbardziej daje się we znaki przy silnych stacjach, czyli dużych napięciach wejściowych oraz wtedy, gdy stosuje się pentodę-selektodę w stopniu pośredniej częstotliwości. W tym ostatnim przypadku modulacja skrośna nie ma żadnego znaczenia. Nawiasem zaznaczamy, że w stopniu małej częstotliwości uwzględnić należy tylko zjawisko wymienione w punkcie 4-tym.

Jak wynika z rozważań teoretycznych, selektoda o małym spółczynniku modulacji skrośnej winna posiadać charakterystykę sięgającą daleko w zakres ujemnych potencjałów siatki sterującej, czyli innymi słowy, przebieg tej krzywej musi być płaski. Ale lampa o znacznym nachyleniu początkowym i niezbyt dużym prądzie anodowym miałaby charakterystykę o małej rozpiętości ujemnych napięć siatkowych. W normalnych selektodach część siatki sterującej ma stosunkowo duże otwory (odległości między zwojami), przez które także przy dużym ujemnym napięciu tej siatki przepływa jeszcze pewien prąd anodowy. Przy małych ujemnych potencjałach siatki sterującej płynie przez otwory stosunkowo duży prąd ano-

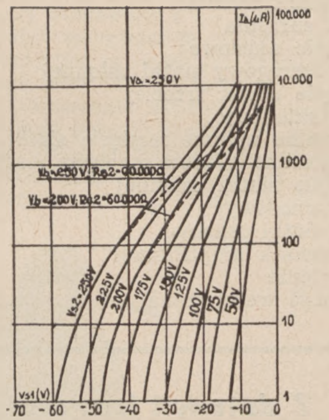
dowy. Dzięki takiej konstrukcji siatki sterującej uzyskuje się wprawdzie pożądaną rozpiętość charakterystyki selektody, ale początkowy prąd anodowy (a więc i szum lampy) jest duży, a ponad to początkowe nachylenie ma małą wartość, gdyż nachylenie maleje wraz ze zmniejszeniem gęstości siatki. Ten stan rzeczy ilustrują następujące dane cyfrowe:

pentoda-selektoda *AF 3* ma nachylenie *1,8 mA/V* i prąd anodowy *8 mA*, podczas gdy pentoda o prostolinijnej charakterystyce *AF 7* ma nachylenie *2,1 mA/V* i prąd anodowy *3 mA*. Analogiczną sytuację odnajdujemy przy lampach serii *E*. Dla pentody-selektody *EF 5* $S = 1{,}7\ mA/V$ i $Ia = 8\ mA$. Dla pentody *EF 6* $S = 1{,}8\ mA/V$ i $Ia = 3\ mA$.

Duży początkowy prąd anodowy selektody można zredukować, zmniejszając największe otwory siatki sterującej. Ale poprzestać na tym nie można, gdyż zabieg ten jest równoznaczny ze skróceniem rozpiętości charakterystyki, tj. z pogorszeniem lampy z punktu widzenia modulacji skrośnej. Stąd wynika, że przy dużym ujemnym napięciu siatki jeszcze pewien prąd anodowy powinien płynąć przez zmniejszone otwory siatkowe. *Cel ten daje się osiągnąć przez zwiększanie napięcia siatki osłonnej, gdy napięcie siatki sterującej staje się bardziej ujemne.* W normalnych selektodach zasila się siatkę osłonną ze źródła napięcia o praktycznie stałej wartości. Do tego celu stosuje się najczęciej dzielnik napięcia o dużym prądzie jałowym. *W nowej zaś lampie Philipsa EF 9, pracującej przy niestałym napięciu siatki osłonnej,* zasila się tę siatkę przez opór szeregowy. Opór ten powinien mieć taką wartość, aby przy początkowym ujemnym napięciu siatki sterującej napięcie siatki osłonnej wynosiło *100 V*.

Na pierwszy rzut oka wydaje się, że wprawdzie niestałość napięcia siatki osłonnej przedłuża rozpiętoć charakterystyki, ale zato ma ona przebieg stromy i mniej pożądany, niż zwykła selektoda, wskutek czego z punktu widzenia modulacji skrośnej nie ma żadnego polepszenia. Twierdzenie to opiera się na błędnej przesłance, która głosi, że przy zwiększaniu napięcia siatki osłonnej, pierwotna charakterystyka przesuwa się w lewo w kierunku poziomym, równolegle do siebie samej. W rzeczywistości jednak charakterystyka nie przesuwa się równolegle, jak o tym świadczą krzywe z rysunku 1-go, wykreślone dla różnych wartości napięcia siatki osłonnej. Z rysunku tego wynika, że *przy tej samej wartości prądu anodowego nachylenie maleje, gdy napięcie siatki osłonnej rośnie.* Fakt ten jest następstwem, tzw. efektu wysepkowego. Przy bardzo ujemnym potencjale siatki sterującej pewne odcinki katody znajdują się niejako w cieniu zwojów tej siatki i z tego powodu zachowują się tak, jak gdyby nie emitowały elektronów. Pozostałe zaś części katody (*,wysepki"*) stają się coraz mniejsze, w miarę wzrostu ujemnego napięcia siatki. Skuteczna powierzchnia katody maleje więc, a wraz z nią i nachylenie. Zjawisko to nadal występuje i wówczas, gdy utrzymuje się stałą wartość prądu anodowego drogą zwiększenia napięcia siatki osłonnej.

Dzięki zastosowaniu zasady niestałości napięcia siatki osłonnej, udało się skonstruować pentodę-selektodę *EF 9*, odznaczającą się:



Rys. 2.

1) mniejszym początkowym prądem anodowym, który wynosi *6 mA* wobec *8 mA* dla typu *EF 5* i *AF 3*,

2) większym nachyleniem początkowym, które równa się *2,2 mA/V* wobec *1,7 mA/V* dla typu *EF 5*,

3) tymi samymi właściwościami, jeśli chodzi o modulację skrośną, co starszy typ *EF 5*,

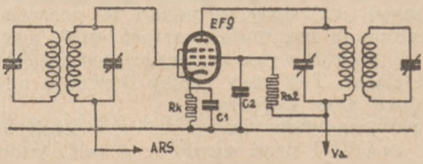
4) zasilaniem szeregowym siatki osłonnej, wskutek czego zaoszczędza się prąd jałowy potencjometru,

5) mniejszym szumem; równoważny opór szumu lampy *EF 9* wynosi *7000 Ω* wobec *15.000 Ω* dla typu *EF 5*.

Rysunek 2-gi uwidacznia krzywe prądu anodowego (w skali logarytmicznej) w zależności od ujemnego napięcia siatki sterującej dla różnych napięć siatki osłonnej od *50* do *250 V*. Linie przerywane oznaczają krzywe, które przedstawiają przebieg prądu anodowego przy wzrastającym ujemnym napięciu siatki sterującej, gdy siatka osłonna jest zasilana z *250 V* przez opór szeregowy *90.000 Ω* względnie z *200 V* przez opór *60.000 Ω*. Te przerywane krzy-

we nie mogą być potraktowane jako normalne charakterystyki statyczne lampy *EF 9* o niestałym napięciu siatki osłonnej. Jeśli chodzi o wzmocnienie, to dla danego ujemnego napięcia siatki miarodajna jest jedna z krzywych ciągłych, odpowiadająca właściwemu ujemnemu napięciu siatki osłonnej (ponieważ siatka ta jest odsprzężona dla napięć zmiennych, więc jej napięcie jest niezależne od chwilowej wartości zmiennego napięcia na siatce sterującej).

Rysunek 3-ci przedstawia schemat wzmacniacza pośredniej częstotliwości z lampą *EF 9*.



Rys. 3.

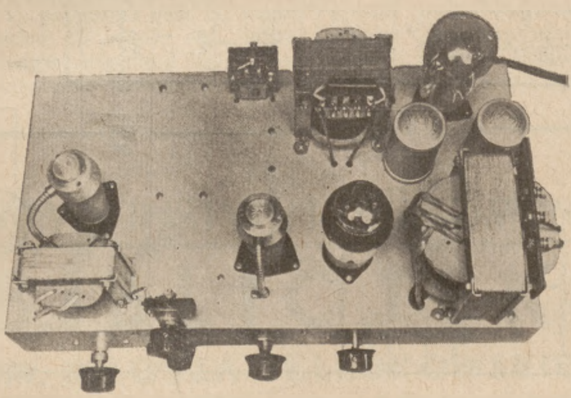
Dane lampy *EF 9* są następujące:

Napięcie żarzenia	*6,3*	*V*		
Prąd żarzenia	*0,200*	*A*		
Napięcie anodowe	250	200	100	V
Opór szeregowy siatki osłonnej	90.000	60.000	0	Ω
Napięcie siatki trzeciej	0	0	0	V
Opór katodowy	325	325	325	Ω
Minimalne ujemne napięcie siatki	—2,5	—2,5	- 2,5	V
Maksymalne ujemne napięcie siatki	—49	—39	—19	V
Napięcie siatki osłonnej	100	100	100	V
Prąd anodowy	6	6	6	mA
Prąd siatki osłonnej	1,7	1,7	1,7	mA
Spółczynnik amplifikacji	2750	2000	880	—
Nachylenie	2,2	2,2	2,2	mA/V
Oporność wewnętrzna	1,25	0,9	0,4	M Ω

Inż. K. Witkowski

18 Watowy wzmacniacz m. cz. RT. 3111 E.

Wielokrotne zapytania Czytelników skłoniły nas do opracowania układu uniwersalnego wzmacniacza średniej mocy, służącego zarówno do odbioru stacji lokalnej lub pobliskiej, do wzmacniania audycji z odbiornika radiowego, z adaptera lub wreszcie jako wzmacniacz mikrofonowy. Opisany w dalszym ciągu układ, pomimo swych wielostronnych możliwości zastosowania jest dzięki racjonalnemu opracowaniu schematu prosty w budowie i w obsłudze. Wyposażenie wzmacniacza w nowoczesne lampy pozwoliło mimo niedużej ilości lamp na uzyskanie niezniekształconej mocy akustycznej ok. 8 W. przy ogólnym poborze mocy z sieci zaledwie ok. 50 W.



Układ.

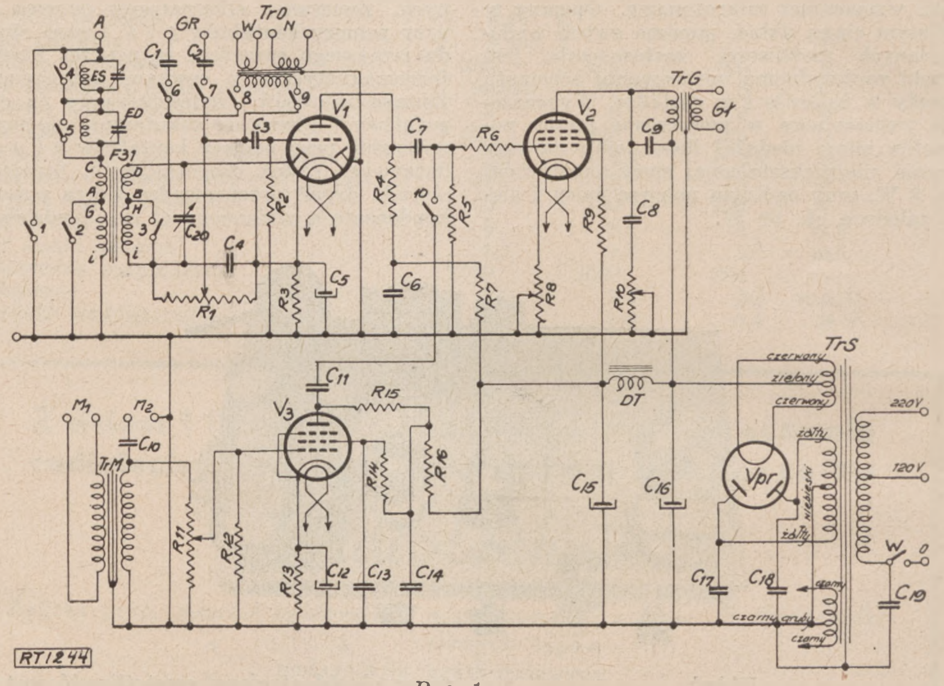
Schemat ideowy wzmacniacza przedstawiony jest na rys. 1. Zaopatrzony on jest w 3 lampy, z czego pierwsza — duodiodatrioda przeznaczona jest jako detektor i wzmacniacz małej częstotliwości przy odbiorze radiowym, przy wzmacnianiu z odbiornika lub adaptera, a druga — 18-watowa pentoda głośnikowa o dużym nachyleniu jako lampa wyjściowa. Trzecia lampa służy wyłącznie jako wzmacniacz wstępny przy nadawaniu z mikrofonu. Jest to pentoda wielkiej częstotliwości, pracująca jako wzmacniacz małej częstotliwości prądów mikrofonowych, które z kolei skierowane zostają bezpośrednio do lampy głośnikowej.

Prądy szybkozmienne otrzymane z anteny, doprowadzone zostają poprzez gniazdko antenowe *A* i poprzez eliminatory średnio- i długofalowy (*ES* i *ED*) do cewek antenowych zespołu strojonego odbiornika. W razie potrzeby poszczególne eliminatory mogą być dla niektórych położeń przełącznika falowego zwierane, aby w ten sposób uniknąć przeszkód ze strony stacji niepożądanych. Zwieranie eliminatorów odbywa się przy pomocy kontaktów *4* i *5*. Cewki obwodu strojonego sprzężone są poprzez rdzenie ferromagnetyczne z cewkami antenowymi. Zmiana zakresów średniofalowego na długofalowy i odwrotnie uskutecznia się przez zwieranie przy pomocy kontaktów *2* i *3* dodatkowych cewek długofalowych. Strojenie obwodu drgań przeprowadza się za pomocą kondensatora zmiennego *C 20*. Wydzielona przez obwód strojony częstotliwość zostaje detektorowana przy pomocy lewej anody detekcyjnej duodiody w lampie V_1. Otrzymane na mostku detekcyjnym, składającym się z kondensatora C_1 i oporu R_1, napięcia akustyczne, regulowane przez ruchomy ślizgacz potencjometru R_1 doprowadzone zostają poprzez kondensator C_3 do siatki sterującej części triodowej lampy V_1. Ujemne napięcie siatkowe dla tej lampy, otrzymane jako spa-

dek napięcia na oporze R_3, zablokowanym pojemnością C_5, doprowadzone zostaje poprzez opór siatkowy R_2. Druga anoda części diodowej lampy V_1 zostaje uziemiona, gdyż w omawianym układzie nie ma dla niej zastosowania.

Do obwodów mostku detekcyjnego załączone są również obwody dla adaptera oraz dla załączenia odbiornika pomocniczego. Napięcia z adaptera doprowadzone zostają poprzez kondensatory C_1 i C_2, gwarantujące zupełne galwaniczne oddzielenie obwodów zewnętrznych od odbiornika, do potencjometru regulacji siły R_1. Przy przechodzeniu na odbiór radiowy lub też na inną funkcję wzmacniacza otwarte zostają kontakty *6* i *7* przełącznika, dzięki czemu przewody adaptera mogą pozostać w stałym połączeniu z gniazdkami adapterowymi GR wzmacniacza. Podobnie rzecz się przedstawia przy wzmacnianiu audycji otrzymanej z dodatkowego odbiornika radiowego.

Dla połączenia odbiornika radiowego ze wzmacniaczem przewidziany jest specjalny transformator odbiornikowy Tr_0. Transformator ten posiada dwa uzwojenia pierwotne — nisko- i wysokoomowe, dzięki czemu wzmacniacz można łączyć zarówno z odbiornikiem o wysokoomowym jak i o niskoomowym wyjściu. Zastosowanie transformatora, jeśli nawet chodzi tylko o odbiornik o wyjściu wysokoomowym posiada tę zaletę, że można nawet zupełnie wyłączyć głośnik wbudowany do odbiornika i wówczas obwód lampy końcowej odbiornika zamyka się poprzez uzwojenie transformatora. Uzwojenie wtórne transformatora odbiornikowego połączone jest analogicznie jak gniazdka adapterowe poprzez kontakty przełącznika (*8* i *9*) z potencjometrem regulacji siły R_1. W ten sposób zarówno przy odtwarzaniu z płyt gramofonowych jak i przy wzmacnianiu z odbiornika zewnętrznego, jak wreszcie przy odbiorze lokalnym przy pomocy odbiorczej części wzmacniacza regulacja siły odbywa się przy pomocy tego samego organu. Podczas wzmacniania z adaptera oraz z odbiornika zewnętrznego gniazdko antenowe *A* zwarte zostaje do ziemi poprzez kontakt *1*, aby w ten sposób uniknąć przebijania audycji lokalnej przez inną audycję.



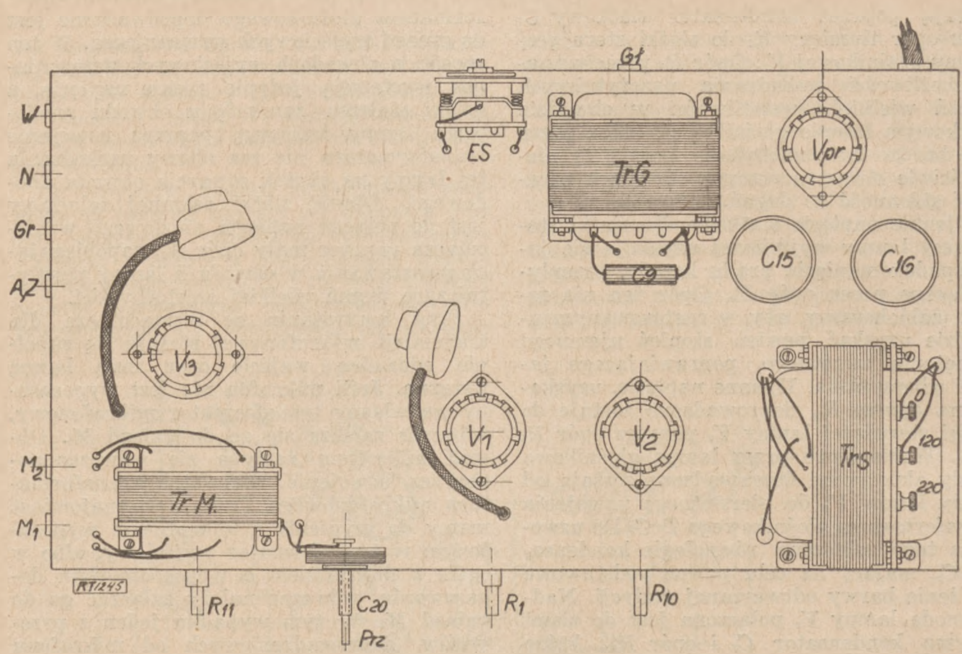
Rys. 1.

Wzmocnione przez część triodową lampy V_1 napięcia akustyczne występują na sprzęgającym oporze anodowym R_4. Pełne napięcie anodowe zasilacza wzmacniacza doprowadzone zostaje do tej lampy poprzez opór odsprzęgający R_7, zablokowany pojemnością C_6, mającym na celu uniemożliwienie powstawania sprzężeń poprzez zasilacz na lampę V_1, a mogących być wywołanymi przez silne wahania prądu obciążenia lampy końcowej. Napięcia z oporu R_4 doprowadzone

zostają poprzez kondensator siatkowy C_7 oraz opór tłumiący R_6 do siatki sterującej lampy głośnikowej V_2. Opór R_6 przeciwdziała możliwości wzbudzania pasożytniczych drgań wielkiej częstotliwości w obwodzie siatkowym lampie głośnikowej, która przez swe bardzo duże nachylenie może przy niewłaściwie skonstruowanych obwodach zdradzać skłonność do drgań.

Ujemne napięcie siatkowe dla siatki sterującej lampy wyjściowej uzyskuje się jako spadek napięcia prądu katody, przepływającego przez opór R_8. Opór ten nie został zablokowany, aby w zastosowanym układzie uzyskać pewien stopień ujemnego sprzężenia zwrotnego, poprawiającego jakość odtwarzania. Ujemne napięcie, uzyskane na oporze R_8, doprowadzone zostaje do siatki sterującej lampy V_2 poprzez opór R_5 i R_6. Wzmocnione przez lampę głośnikową prądy akustyczne doprowadzone zostają od anody lampy V_2 do pierwotnego uzwojenia transformatora głośnikowego *TrG*. Do uzwojenia tego załączono równolegle kondensator C_9, majacy na celu pewne podstawowe obniżenie barwy odtwarzanej audycji. Nadto anoda lampy V_2 połączona jest do ziemi poprzez kondensator C_8 i opór R_{10}, które stanowią obwód ciągłej regulacji barwy tonu. Wtórne, niskoomowe uzwojenie transformatora głośnikowego doprowadzone jest do gniazd wyjściowych wzmacniacza. W ten sposób w obwodach wyjściowych wzmacniacza występują jedynie niskie napięcia, a dzięki stałemu zamknięciu obwodu anodowego lampy końcowej poprzez uzwojenie transformatora nie ma obawy uszkodzenia tej lampy na skutek otwarcia obwodu anodowego. Obwód siatki osłonnej załączony jest do pełnego napięcia anodowego wzmacniacza poprzez mały opór R_9, zapobiegający powstawaniu w obwodach lampy pasożytniczych drgań wielkiej częstotliwości.

Przy korzystaniu ze wzmacniacza dla transmisji mikrofonowej stosuje się zupełnie oddzielne wejście oraz inną lampę wstępną. Jeśli mikrofon nie jest wyposażony we własny transformator mikrofonowy, wówczas załącza się go do gniazd M_1. Obwód mikrofonu zamyka się wówczas popoprzez uzwojenie pierwotne transformatora mikrofonowego *TrM*. Jeśli natomiast mamy do czynienia z mikrofonem wyposażonym w transformator wyjściowy, albo w ogóle z mikrofonem o wysokoomowym dopasowaniu, wówczas należy załączać go do gniazd M_2. W tym wypadku jeden z przewodów doprowadzeniowych od mikrofonu zostaje łączony bezpośrednio z ziemią (dla usunięcia ewentualnych oscylacji), drugi



Rys. 2.

natomiast łączy się poprzez kondensator C_{10} z tą końcówką wtórnego uzwojenia transformatora mikrofonowego, która posiada potencjał zmienny względem masy. Uzwojenie wtórne transformatora mikrofonowego zamknięte jest poprzez potencjometr R_{11}, przy pomocy którego następuje regulacja wzmocnienia audycji mikrofonowej. Utrzymane w odpowiednich wielkościach przez ten potencjometr napięcie wejściowe z mikrofonu doprowadzone zostaje do pierwszej siatki (sterującej) lampy V_3, będącej lampą wstępną dla wzmacniania prądów mikrofonowych. Lampa ta jest pentodą wielkiej częstotliwości, pracującą w układzie wzmacniacza małej częstotliwości. Ujemne napięcie siatkowe dla tej lampy uzyskuje się jako spadek napięcia na oporze katodowym R_{13}, zablokowanym pojemnością C_{12} i doprowadza się do siatki sterującej poprzez opór siatkowy R_{12}. Ze względu na to, że lampa ta posiada ogromny stopień wzmocnienia, a chwilowe zmiany obciążenia zasilacza wzmacniacza podczas silnych impulsów są znaczne, zastosowano silniejsze niż zwykle odsprzężenie tej lampy od chwilowych wahań napięcia zasilacza. W tym celu oba wysokie napięcia dla tej lampy, a więc zarówno napięcie anodowe jak i napięcie dla siatki osłonnej pobrane zostają za oporem odsprzęgającym R_{16}, zablokowanym znaczniejszą pojemnością C_{14}. Opór R_{14} jest oporem redukcyjnym dla napięcia siatki osłonnej, zablokowanym pojemnością C_{13}, natomiast w obwodzie anodowym lampy V_3 znajduje się opór anodowy (sprzęgający) R_{15}, na którym powstają wzmocnione przez lampę V_3 napięcia, które z kolei poprzez kondensator oraz kontakt *10* na przełączniku doprowadzone zostają do obwodów siatkowych lampy końcowej. Podczas transmisji mikrofonowej musi być zwarty kontakt *10*, natomiast podczas jakiejkolwiek innej pracy wzmacniacza, kiedy nie korzysta się z mikrofonowego stopnia wstępnego, kontakt ten powinien być otwarty. Przy wzmacniaczu z mikrofonu powinien być zamknięty również kontakt *1*, zwierający obwód anteny do ziemi, oraz powinny być otwarte kontakty *6*, *7*, *8 i 9*, odłączając w ten sposób adapter oraz ewentualny odbiornik pomocniczy od wzmacniacza.

Zasilacz wzmacniacza wyposażony jest w odpowiednich rozmiarów transformator sieciowy *TrS*. Ze względu na to, że wzmacniacz pracuje przy napieciach anodowych tego samego rzędu co normalny odbiornik domowy, nie potrzeba stosować żadnych specjalnych środków przeciwprzepięciowych, jak to miało miejsce przy dawniejszych lampach, które pracowały przy znacznie wyższych napięciach anodowych. Zasilacz wyposażony jest nadto w dwupołówkową lampę prostowniczą niedużej mocy *Vpr*. Obie ano-

dy zablokowane zostają do ziemi niedużymi kondensatorami C_{17} i C_{18}, dla niedopuszczenia do wzmacniacza zakłóceń z sieci. Tę samą rolę odgrywa również kondensator C_{19}, blokujący do ziemi jeden z przewodów sieciowych. Napięcie anodowe dla lampy końcowej pobrane zostaje bezpośrednio z pierwszego kondensatora filtru C_{16}. Filtrowanie takie jest zupełnie wystarczające gdyż stosuje się tu specjalnie kondensatory o bardzo dużej pojemności i unika się w ten sposób niepotrzebnego spadku napięcia anodowego ,przy stosunkowo znacznym prądzie anodowym) na dławiku filtrującym. Wszystkie inne natomiast napięcia anodowe i dla siatek osłonnych pobiera się dopiero za filtrem dławikowo pojemnościowym, wyposażonym w dławik małej częstotliwości *Dl* oraz drugi kondensator dużej pojemności C_{15}.

Dla włączania i wyłączania wzmacniacza służy wyłącznik *W* umieszczony w jednym z przewodów doprowadzających energię ze sieci.

Spis części.

Podstawa montażowa z blachy żelaznej lub aluminiowej grubości 2 mm o wymiarach

ES — eliminator średniofalowy Ferrocart (typ F 147).

ED — eliminator długofalowy Ferrocart (typ F 141).

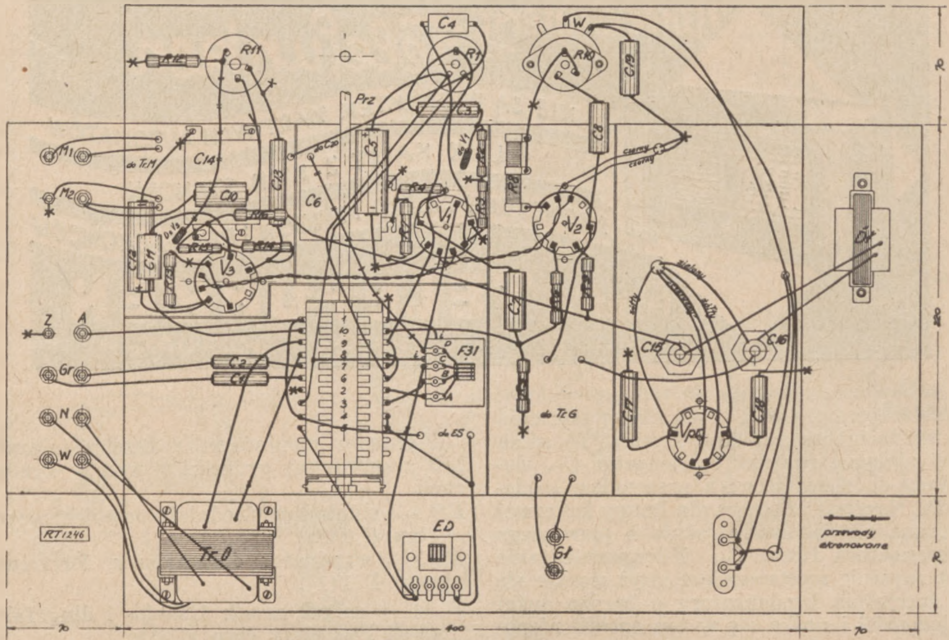
F 31 — zespół cewek średnio- i długofalowych Ferrocart (typ F 31).

C_1, C_2 — kondensatory blokowe montażowe z dielektrykiem papierowym o pojemności 20.000 pF, napięcie próby 1500 V (AH).

C_3 — kondensator blokowy montażowy z dielektrykiem papierowym o pojemności 10.000 pF, napięcie próby 1.500 V (AH).

C_4 — kondensator stały montażowy z dielektrykiem mikowym o pojemności 100 pF (AH).

C_5 — kondensator blokowy montażowy elektrolityczny o pojemności 25 mikrofaradów, napięcie robocze do 50 V. (AH).



Rys. 3.

C_6 — kondensator blokowy montażowy z dielektrykiem papierowym o pojemności 1. mikrofarada, napięcie próby 750 V (AH).

C_7 — kondensator stały montażowy z dielektrykiem papierowym o pojemności 20.000 pF, napięcie próby 1500 V (AH).

C_8 — kondensator stały montażowy z dielektrykiem papierowym o pojemności 30.000 pF, napięcie próby 1500 V (AH).

C_9 — kondensator stały montażowy z dielektrykiem papierowym o pojemności 10.000 pF, napięcie próby 1500 V (AH).

C_{10} — kondensator stały montażowy z dielektrykiem papierowym o pojemności 30.000 pF, napięcie próby 1500 V (AH).

C_{11} — kondensator stały montażowy z dielektrykiem papierowym o pojemności 20.000 pF, napięcie próby 1500 V (AH).

C_{12} — kondensator blokowy montażowy elektrolityczny o pojemności 25 mikrofaradów, napięcie robocze do 50 V. (AH).

C_{13} — kondensator blokowy montażowy z dielektrykiem papierowym o pojemności 0,5 mikrofarada, napięcie próby 750 V. (AH).

C_{14} — kondensator blokowy montażowy z dielektrykiem papierowym o pojemności 1 mikrofarada, napięcie próby 750 V. (AH).

C_{15} i C_{16} — kondensatory blokowe elektrolityczne mokre o pojemności 32 mikrofarady, napięcie robocze do 400 V, maksymalne napięcie szczytowe do 500 V (Philips).

C_{17} i C_{18} — kondensatory blokowe montażowe z dielektrykiem papierowym o pojemności 5000 pF, napięcie próby 3000 V (AH).

C_{19} — kondensator blokowy montażowy z dielektrykiem papierowym o pojemności 5000 pF, napięcie robocze 3000 V. (AH).

C_{20} — kondensator obrotowy z dielektrykiem papierowym o pojemności 500 pF (AH).

R_1 — potencjometr masowy logorytmiczny o oporze 0,5 megoma (Philips).

R_2 — opór masowy montażowy o oporze 1 megoma, obciążalność 0,5 wata (AH).

R_3 — opór drutowy montażowy o oporze 3.000 omów, obciążalność 1 wat (AH).

R_4 — opór masowy montażowy o oporze 0,2 megoma, obciążalność 1 wat (AH).

R_5 — opór masowy montażowy o oporze 0,7 megoma, obciążalność 0,5 wata (AH).

R_6 — opór masowy montażowy o oporze 0,01 megoma, obciążalność 0,5 wata (AH).

R_7 — opór masowy montażowy o oporze 0,02 megoma, obciążalność 0,5 wata (AH).

R_8 — opór drutowy montażowy o oporze 100 omów, z przesuwalnym stykiem, obciążalność 6 watów (AH).

R_9 — opór drutowy montażowy o oporze 100 omów, obciążalność 1 wat (AH).

R_{10} — potencjometr masowy logarytmiczny (do regulacji barwy głosu) o oporze 0,05

megoma, z wyłącznikiem sieciowym (Philips).

R_{11} — potencjometr masowy logarytmiczny o oporze 0,5 megoma (Philips).

R_{12} — opór masowy montażowy o oporze 0,7 megoma, obciążalność 0,5 wata (AH).

R_{13} opór drutowy montażowy o oporze 5.000 omów, obciążalność 1 wat (AH).

R_{14} — opór masowy montażowy o oporze 0,5 megoma ,obciążalność 1 wat (AH).

R_{15} — opór masowy montażowy o oporze 0,3 megoma, obciążalność 1 wat (AH).

R_{16} — opór montażowy masowy o oporze 0,02 megoma, obciążalność 0,5 wat (AH).

TrO — transformator wyjściowy dla odbiorników z 2 uzwojeniami pierwotnymi wysoko- i niskoomowym (odwrotnie załączony uniwersalny transformator wyjściowy) — (Croix typ WDM).

TrG — transformator wyjściowy dopasowany do lampy EL 6 z niskoomowym uzwojeniem wtórnym, i głośnik (Filtrad - Luks).

TrM — transformator mikrofonowy z uzwojeniem pierwotnym niskoomowym i uzwojeniem wtórnym wysokoomowym — (Croix — mikrofonowy).

TrS — transformator sieciowy: uzwojenie pierwotne dla napięć sieci 120 i 220 V, uzwojenie anodowe 2 × 320 V/75 mA, uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej 2 × 2 V/1,1 A, uzwojenie żarzenie lamp odbiorczych 2 × 3,15 V/2,5 A. — (Croix — typ 52).

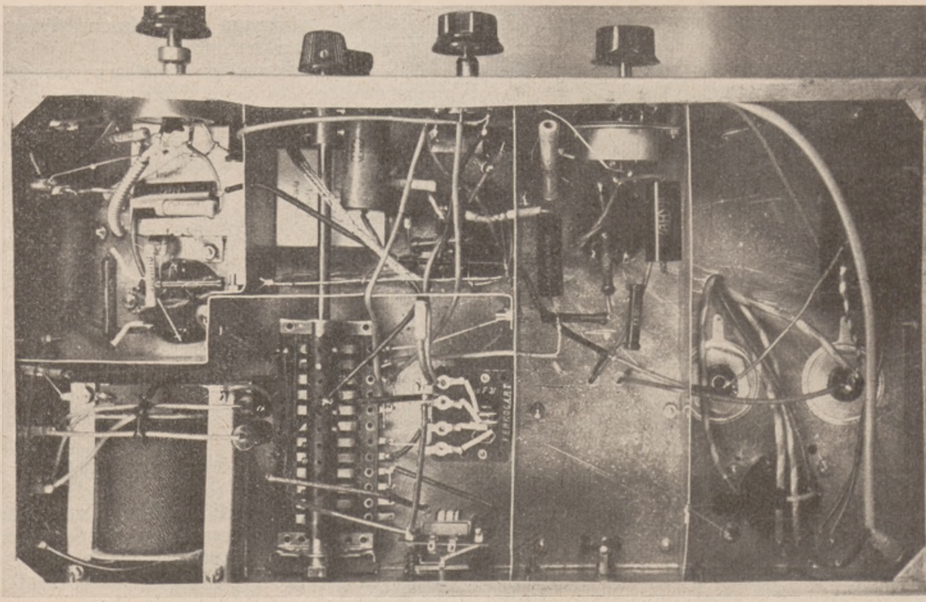
Dł — dławik małej częstotliwości *20* H, *30* mA, *800* omów — Croix typ DB.

Lampy — V_1 — *EBC 3*, V_2 — *EL 6*, V_3 — *EF 6*, Vpr — *AZ 1*. (Philips).

Przełącznik zakresów — 6-położeniowych, 10-kontaktowy — (Star).

5 gałek — dla C_{20}, R_1, R_{10}, i R_{11} i dla przełącznika zakresów, 13 gniazdek telefonicznych z przepustami izolacyjnymi, 1 gniazdko telefoniczne bez izolacji, 4 podstawki lampowe 8-kontaktowe, 1 przełącznik napięć sieci.

Przewody połączeniowe, koszulka izolacyjna, blacha do wykonania przegród ekranujących, śruby, nakrętki, sznur sieciowy, wtyczka sieciowa i inny drobny materiał montażowy.



Rys. 4.

Montaż.

Montaż wzmacniacza rozpoczynamy od wykonania metalowej podstawy montażowej o wymiarach podanych w spisie części i zaopatrzonej w otwory stosownie do rozmieszczenia części ze schematu montażowego (rys. 2). Następnie umocowujemy na chassis pokolei poszczególne części składowe układu w następującej kolejności; na górnej powierzchni montażowej transformator sieciowy, transformator mikrofonowy, kątownik dla kondensatora strojeniowego, podstawki dla 4 lamp wzmacniacza, trasformator wyjściowy oraz oba kondensatory filtru zasilacza. Kondensator strojeniowy C_{20} należy umieścić na specjalnym kątowniku, tak aby jego oś znalazła się na wysokości ok. 50 *mm* nad płaszczyzną chassis. masa kondensatora strojeniowego musi być odizolowana od pozostałej masy podstawy montażowej przy pomocy przepustu izolacyjnego. W lewej bocznej ścianie chassis należy umieścić parami gniazdka wejściowe wzmacniacza, a więc —

M_1 — mikrofon, wejście niskoomowe.
M_2 — mikrofon, wejście wysokoomowe.
A, Z. — antena, ziemia.
GR — adapter gramofonowy.
W — wejście wysokoomowe dla odbiornika.
N — wejście niskoomowe dla odbiornika.

W przedniej ścianie chassis umocowujemy, idąc od lewej, regulator wzmocnienia dla mikrofonu R_{11}, regulator wzmocnienia odbioru radiowego i adaptera R_1, regulator barwy tonu R_{10}. W tylnej płaszczyźnie pod-

stawy montażowej należy umieścić przepust dla sznura sieciowego, przełącznik napięć sieci oraz gniazdka dla głośnika.

Wreszcie pod chassis umocowuje się przy gniazdkach *W* i *N* transformator wejściowy dla odbiornika, przełącznik zakresów, przepuszczając jego oś przez płaszczyznę czołową chassis. Dalej do ścianki bocznej chassis pod transformatorem sieciowym należy umocować dławik zasilacza. Pozostaje jeszcze umieszczenie eliminatorów, z których umocowuje się długofalowy od wewnątrz do tylnej ściany chassis (koło przełącznika zakresów) natomiast średniofalowy na specjalnym kątowniku na głównej płaszczyźnie montażowej chassis od góry, w linii pionowej nad eliminatorem długofalowym.

Przy wykonywaniu połączeń należy opierać się zasadniczo na schemacie ideowym (rys. 1), posługując się schematem montażowym z rys. 2 jedynie w celu zorientowania się którędy należy przeprowadzić dane połączenie.

Po umieszczeniu tych wszystkich części wzmacniacza należy przystąpić do wmontowania przegród ekranujących. Dobre umocowanie tych ścianek i dokładne elektryczne połączenie ich z całym chassis jest niesłychanie ważne, gdyż wobec zastosowania we wzmacniaczu lamp o ogromnym wzmocnieniu w wypadku niedbałego montażu łatwo mogą powstać pasożytnicze sprzężenia. Po umocowaniu ekraników pozostaje jeszcze wmontowanie zespołu cewek *F 31* przy przełączniku zakresów.

Ze względu na możliwość powstawania sprzężeń należy przeprowadzać montaż szczególnie starannie. Przewody należy kłaść systematycznie, rozpoczynając od przewodów idących od transformatora sieciowego oraz od transformatorów *TrO* i *TrM*. Niemniej ważnym jest wczesne wykonanie połączeń do przełącznika zakresów, pozostałe połączenia do podstawek lampowych oraz do przełącznika napięć sieci, aby wykonać później już tylko połączenia z cewkami zespołu *F 31* oraz z eliminatorami. Na końcu pozostaje wówczas wmontowanie do układu kondensatorów i oporów montażowych, które zostają „*zawieszone*" na przewodach połączeniowych.

Uruchomienie.

Przed uruchomieniem wzmacniacza należy zaopatrzyć przełącznik zakresów w kułaczki dla uruchamiania sprężyn kontaktowych. Kułaczki powinny być umieszczone w ten sposób, aby dla poszczególnych położeń przełącznika zwarte były następujące pary kontaktów; zaznaczone krzyżykiem: (patrz tabela).

Uruchomienie sprężyn *4* i *5* dla eliminatorów należy traktować indywidualnie, zależnie od miejsca zainstalowania wzmacniacza. Tak n. p. w Warszawie przy odbiorze na falach średnich (Warszawa II) musi być czynny eliminator długofalowy a unieruchomiony eliminator średniofalowy przez zamknięcie sprężyny kontaktu *4*. Dla zakresu długofalowego w Warszawie rzecz ma się podobnie, z tą tylko różnicą, że miejsce za-

Kontakty	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fale średnie		×	×	o	o					
Fale długie				o	o					
Gramofon	×					×	×			
Mikrofon	×									×

kresu długofalowego zajmuje zakres średniofalowy i odwrotnie. W innych miejscowościach warunki odbioru mogą być takie, że przy odbiorze średniofalowym stacji trzeba eliminować inną przeszkadzającą stację średniofalową, wobec czego przy odbiorze fal średnich musi być czynny eliminator średniofalowy, natomiast należy unieruchomić eliminator długofalowy. Z tego też powodu w tabeli przełącznika dla uruchomienia kontaktów zwierających eliminatory umieszczono znak o, przypominający że ustawienie tych kułaczków zależy wyłącznie od miejscowych warunków odbioru. Tabela przełącznikowa nie obejmuje również ostatniego (szóstego) położenia, pozostawiając w tym wypadku zupełną swobodę w kombinowaniu poszczególnych funkcji wzmacniacza. Można ją użyć n. p. dla równoczesnej pracy z gramofonem i mikrofonem (dla zapowiedzi), kombinując wówczas pracę kontaktów z tych dwóch funkcji składowych. Pamiętać tylko należy, że przy pracy na gramofon lub też na odbiornik dodatkowy zwarta musi być antena przy wzmacniaczu (kontakt *1*).

Po ustawieniu przełącznika należy przystąpić do sprawdzenia połączeń wzmacniacza. W tym celu należy skontrolować starannie prawidłowość poszczególnych połączeń, porównując je ze schematem ideowym z rys. 1 wykreślając pokolei każde sprawdzone połączenie. W ten sposób najłatwiej unikniemy błędu. Aby jednak przy załączeniu wzmacniacza wykluczyć możliwość uszkodzenia kosztownych lamp należy przy pierwszym załączeniu go do sieci nie wstawiać lamp, ale po przełączeniu transformatora sieciowego na właściwe napięcie sprawdzić napięcie na kontaktach żarzeniowych poszczególnych podstawek lampowych. Napięcie to powinno wynosić dla lampy *Vpr — 4 V*, dla pozostałych zaś lamp ok. *6,3 V*. Napięcia wówczas mierzone będą nie-

co wyższe, gdyż transformator nie zostaje jeszcze obciążony. Napięcie na anodach lampy prostowniczej (napięcie zmienne biegu luzem) powinno wynosić ok. 400 V.

W ciągu ok. 30 sekund po włączeniu wzmacniacza, t. j. wówczas gdy lampy osiągną normalną temperaturę należy zmierzyć prąd anodowy lampy V_2 wstawiając miliamperomierz do obwodu anodowego. Przy jakimkolwiek otwieraniu obwodu anodowego lampy V_2 należy bezwzględnie wyłączać wzmacniacz, gdyż w przeciwnym wypadku może nastąpić uszkodzenie lampy V_2, nawet jeśli przerwa trwałaby tylko kilkanaście sekund. Lampa ta bowiem posiada bardzo duże nachylenie. Prąd anodowy lampy V_2 powinien wynosić *72 mA*. Jeśli opór R_N ustawiony był tak jak uprzednio zaznaczono, to pomierzona wartość będzie nieco mniejsza. Należy zatem przesunąć ślizgacz na oporze R_N tak, aby zwarłszy część jego uzwojenia, zmniejszyć w ten sposób wartość ujemnego napięcia siatkowego lampy V_2 *i* doprowadzić prąd anodowy do wartości *72 mA*. Po tej czynności należy sprawdzić napięcia anodowe we wzmacniaczu. Napięcie mierzone na końcówkach konstał jako wzmacniacz uniwersalny. Jeśli jedna z jego funkcji nie jest nam potrzebna, n. p. wzmacnianie z odbiornika dodatkowego lub też z mikrofonu można zupełnie swobodnie opuścić odnośne obwody obniżając w ten sposób koszt budowy wzmacniacza. Moż-

densatora C_{16} powinno wynosić *255 V*, natomiast na kondensatorze C_{15} ok. *245 V*.

Przy pomocy opisanego wzmacniacza można uzyskać niezniekształconą moc wystarczająca dla dużej sali o średnim poziomie szumów, albo dla sali średniej wielkości (ok. 250 m²). o bardzo dużym poziomie szumów (taniec, gwar) wreszcie wystarczającą moc dla transmisji na otwartym powietrzu. Przy pomocy odbiornika wbudowanego (odbiór lokalny) można otrzymać równie głośny jak z adaptera lub mikrofonu odbiór stacji średniej mocy znajdującej się w promieniu kilku dziesiątków kilometrów, przy założeniu, że zostaje użyta przynajmniej średniej dobroci antena.

Opisany wzmacniacz zaprojektowany został jako wzmacniacz uniwersalny. Jeśli jedna z jego funkcji nie jest nam potrzebna, np. wzmacnianie z odbiornika dodatkowego lub też z mikrofonu, można — zupełnie swobodnie opuścić odnośne obwody obniżażając w ten sposób koszt budowy wmacniacza. Można też, chcąc zmniejszyć koszt budowy wzmacniacza, opuścić całkowicie obwody lampy V_1, a więc odbiór lokalny, wzmacnianie z adaptera i z odbiornika dodatkowego, albo też obwody lampy V_3, wykluczając z początku wzmacnianie z mikrofonu. Obwody te można wbudować później, rozwijając w ten sposób możliwości zastosowania wzmacniacza.

Inż. Z. Żyszkowski

Urządzenia przeciwtrzaskowe

Zastosowanie automatycznej regulacji wzmocnienia w radioodbiornikach pozwala na dokładne nastrojenie aparatu przy pomocy wskaźnika strojenia. Strojenie zatym może odbywać się cicho, ponieważ przez odpowiednie odręczne nastawienie regulatora siły głosu wzmacniacz małej częstotliwości nie otrzymuje żadnych sygnałów i nie przekazuje ich głośnikowi.

W ten sposób automatyczna regulacja wzmocnienia rozwiązuje zagadnienie cichego strojenie odręcznego, nie rozwiązuje natomiast zagadnienia pokrewnego, ściśle z nią związanego, a mianowicie automatycznej eliminacji trzasków, występujących przy wzroście wzmocnienia skutkiem odstrojenia lub zaniku sygnału. Urządzenia, spełniające to zadanie, noszą nazwę przeciwtrzaskowych. Zarówno jak automatyczna regulacja wzmocnienia, mająca za zadanie wyrównać zmniejszenie się sygnału wejściowego, tak i urządzenie przeciwtrzaskowe oddziaływuje samoczynnie na wielkość wzmocnienia odbiornika. Między tymi dwoma sposobami regulacji zachodzi jednak zasadnicza różnica. Gdy bowiem automatyczna regulacja wzmocnienia działa w tym sensie, ażeby z malejącą amplitudą sygnału wejściowego wzmocnienie rosło, to w urządzeniach przeciwtrzaskowych rzecz dzieje się odwrotnie. Z malejącą amplitudą maleje wzmocnienie, a zatym urządzenia przeciwtrzaskowe mogą być wykonane podobnie jak przeciwzanikowe z tą różnicą, że napięcie regulacyjne zależne od amplitudy wejściowej zmienia się odwrotnie. Nie należy jednak przez to rozumieć, ażeby urządzenia przeciwtrzaskowe i przeciwzanikowe działały przeciw sobie, wzajemnie znosząc swe działanie. Stosownie do celu obu regulacyj, regulacja przeciwzanikowa działa tylko wtedy, gdy amplituda wejściowa przekroczy pewną określoną wartość (automatyka z opóźnionym działaniem), regulacja przeciwtrzaskowa zaś wtedy, gdy amplituda zmaleje poniżej pewnej wartości. Przy zestawianiu układów przeciwtrzaskowych, pojawia się trudność, że w zakresie nieco poniżej lub powyżej granicy, od której następuje przeciwdziałanie trzaskom powstają zniekształcenia.

Jeżeli amplituda wejściowa. po przekroczeniu granicy działania urządzenia przeciwtrzaskowego, maleje dalej, wtedy przede wszystkim wzmocnienie członu małej częstotliwości, a więc i głośność, maleje, zanim odbiór zupełnie zniknie. W tym zatym zakresie odbiór jest zniekształcony. Do uniknięcia tych zniekształceń musi być postawiony dodatkowy warunek, który stanowi dalszą różnicę między urządzeniem przeciwtrzaskowym i przeciwzanikowym, a mianowicie, że wzmocnienie musi natychmiast zmaleć do zera, jeżeli amplituda wejściowa zmaleje poniżej określonej granicy. A więc gdy urządzenie przeciwzanikowe zapewnia ciągłość regulacji wzmocnienia zależnie od amplitudy wejściowej, to w urządzeniach przeciwtrzaskowych musi następować działanie momentalne. Poniżej podane układy mają za zadanie wskazać sposoby przeciwdziałania trzaskom.

Najprostszym bez wątpienia układem byłby ten, w którym specjalny przekaźnik sterowany przez prąd anodowy lampy regulacyjnej, zwierałby głośnik, lub człon małej częstotliwości.

Podobnie prostem jest urządzenie polegające na tym, iż na osi kondensatora umieszczona jest luźno sprężyna, która przy

obrocie tej osi łączy się z drugą sprężyną nieruchomą, powodując podobne działanie, jak opisany przekaźnik.

Na drodze elektrycznej zagadnienie to rozwiązać można równie prosto przy pomocy neonówki, posiadającej specjalny układ elektrod, w ten sposób, aby, z malejącym napięciem wzrastający, słup jarzeniowy służył jako zwieracz między katodą wykonaną w kształcie pręta i dodatkową elektrodą, umieszczoną z boku tej katody. Jeżeli słup jarzących się jonów dojdzie do dodatkowej elektrody, wtedy między nią a katodą nastąpi połączenie przewodzące.

Dalszy przykład zastosowania neonówki w urządzeniach przeciwtrzaskowych podany jest na rys. 1. Neonówka służy tu do sprzężenia dwóch lamp i zapewnia działanie przeciwtrzaskowe przez zmianę stopnia sprzężenia. W obwodzie anodowym lampy prostowniczej (audionu) V_1 włączony jest opór R_2 i równolegle do niego neonówka N i opór R_3 tak, że neonówka połączona jest z anodą. Punkt między N i R_3 łączy się przez kondensator C_2 z siatką następnej lampy V_2.

Pry małym napięciu wejściowym prąd anodowy lampy V_1 jest największy i ma-

leje ze wzrastającym napięciem. Wielkości R_3 i N są tak dobrane że przy zbyt małym napięciu wejściowym spadek napięcia na oporze R_2 jest tak duży, iż napięcie na neonówce jest mniejsze od napięcia zapłonu. Oporność jej jest wtedy nieskończenie duża i między lampami nie ma połączenia. Jeżeli napięcie wejściowe wzrośnie, prąd lampy V_1 zmaleje, przez co zmaleje również spadek napięcia na oporze R_2 i neonówka się zajrzy. Opór jej będzie niewielki dzięki czemu sygnały przeniosą się na siatkę lampy V_2.

Układ, w którym neonówka spełnia zadanie elementu sprzęgającego i regulującego wzmocnienie lampy małej częstotliwości, przedstawiony jest na rys. 2. W tym wypadku punkt między N i R_3 połączony jest bezpośrednio z siatką lampy V_2 wzmacniacza małej częstotliwości. Katoda tej lampy posiada w stosunku do ziemi duży potencjał dodatni, który otrzymuje z dzielnika napięć R_1 i R_2. Dla małych amplitud wejściowych, przy których, jak omówiono wyżej, neonówka jeszcze nie zajarzyła się siatka lampy V_2 posiada potencjał ziemi, a więc jest naładowana ujemnie w stosunku do katody, skutkiem czego lampa V_2 jest zatkana.

Przy większych amplitudach wejściowych neonówka zajarza się, dając połączenie między lampą V_1 i V_2 *i* odblokowuje lampę V_2, ponieważ wtedy siatka jej otrzymuje z dzielnika napięć R_2 i R_3 napięcie, odpowiadające napięciu katody.

W obu schematach na rys. 1 i 2 nie przedstawiono urządzenia przeciwzanikowego ze względu na prostotą rysunku.

Ostatnim układem, w którym działanie przeciwtrzaskowe uzyskuje się elementem o charakterze sprzęgającym, jset układ przedstawiony na rys. 3. Elementem tym jest tu lampa Brauna. Wzmacniacz wielkiej częstotliwości *WWC*, detektor *D* przedstawione są schematycznie. *WWC* posiada pewną ilość lamp regulowanych automatycznie z detektora. Obwód anodowy lamp regulacyjnych zamyka się przez cewkę L_1 i L_2 do dzielnika napięć R_6.

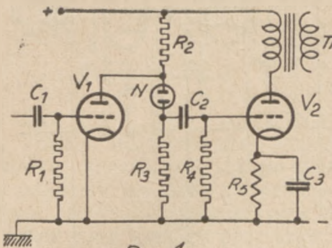
Wyjście z detektora sprzężone jest przez potencjometr regulacji siły ze wzmacniaczem małej częstotliwości. Lampa Brauna $L.B$ posiada katodę K oraz elektrody E_1, E_2, E_3. Elektroda E_3 posiadająca tę samą szerokość co E_2 lecz inną długość, jest uziemiona, podczas gdy E_2 połączona jest z oporami R_2 i R_3, włączonymi między regulator siły i ziemię.

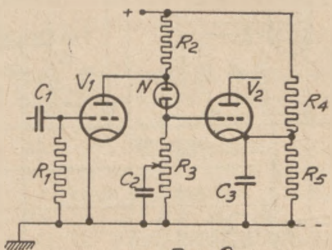
Katoda lampy V wzmacniacza małej częstotliwości posiada w stosunku do elektrody E_1 potencjał ujemny. Cewki L_1 i L_2 służą do odchylania promienia elektronów. Urządzenie to działa w następujący sposób. Przy dostatecznie dużym sygnale wejściowym, promień katodowy, skupiony przez elektrodę E_1, pada na E_3 dając wąską plamę świetlną, której położenie zmienia się zależnie od wielkości amplitudy, względnie od nastrojenia odbiornika. Przy dokładnym nastrojeniu najsilniejszej z odbieranych stacyj pr omień katodowy, spowodu małego prądu anodowego lamp regulacyjnych, jest najmniej odchylony i punkt świetlny zjawia się w pobliżu początku elektrody E_3. Przy mniejszych amplitudach przez cewki przepływa większy prąd i promień elektronów jest silniej odchylany, tak że plama świetlna zjawia się na drugim końcu elektrody E_3. Jeżeli prąd przy dalszym maleniu amplitudy będzie rósł, wtedy promień elektronów odchyli się dalej, zejdzie z E_3 i wejdzie na E_2. Prąd elektronowy, którego wartość waha się około *0,1 mA*, będzie przepływał w tym wypadku prze opór R_3 i da na jego nieuziemionym końcu napięcie ujemne w stosunku do ziemi.

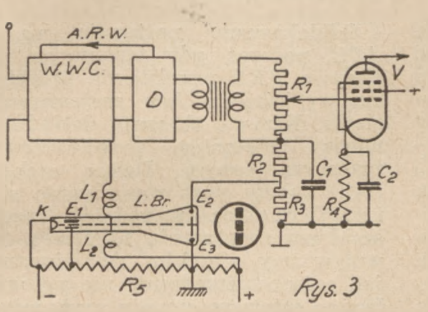
Spadek napięcia na tej oporności doda się do spadku napięcia na oporze katodowym lampy V i wstępne napięcie siatki będzie tak ujemne, że wzmocnienie stanie się równe zeru.

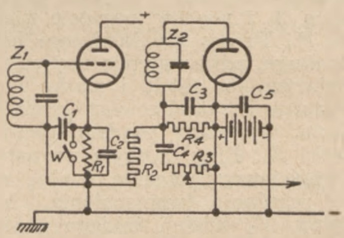
Następną grupę urządzeń przeciwtrzaskowych stanowią takie, których działanie

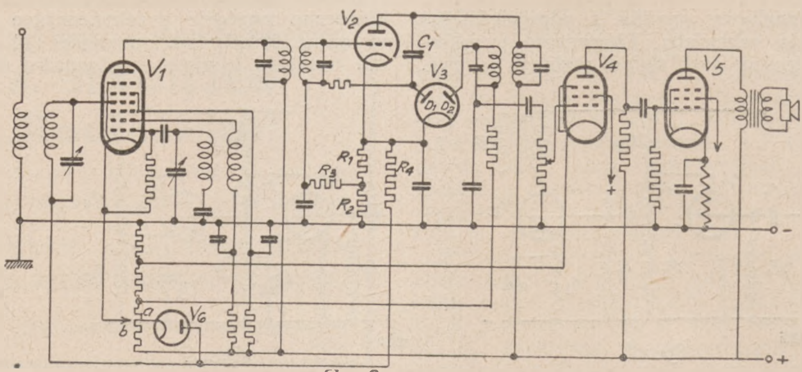
przeciwtrzaskowe wynika z odpowiedniego zestawienia schematu. Pierwszym przykładem tej grupy jest układ podany na rys. 4. Lampa wielkiej częstotliwości V_1 przekazuje sygnały diodzie detekcyjnej V_2, pracującej na oporność roboczą R_4. Napięcie wyprostowane oddawane jest wzmacniaczowi małej częstotliwości, za pośrednictwem potencjometru R_3. Katoda lampy V_2 spolaryzowana jest napięciem dodatnim w stosunku do ziemi. Siatka sterująca lampy V_1 połączona jest z oporem R_4, zapewniającym automatyczną reulację wzmocnienia. Katoda lampy V_1 uziemiona jest przy zamkniętym wyłączniku W. Jeżeli napięcie wielkiej częstotliwości równa się zeru, wtedy na obwodzie rezonansowym Z_2 nie ma napięcia zmiennego, a zatym i na oporze R_4 nie ma napięcia stałego. Siatka lampy V_1 otrzymuje zatym w stosunku do ziemi stałe napięcie, które powoduje powstanie dużego prądu siatki. Prąd ten z drugiej strony powoduje tak silne stłumienie obwodu rezonansowego Z_1, że wzmocnienie lampy V_1 staje się bardzo małe, a poza tym na oporności R_4 występuje spadek napięcia, który udziela anodzie diody napięcia ujemnego. Jeżeli teraz do zacisków wejściowych aparatu, zostanie przyłożony słaby sygnał, to spowodu małego wzmocnienia lampy V_1 nie będzie on w stanie przezwyciężyć wstępnego napięcia lampy V_2. Sygnał ten nie zostanie zatym wyprostowany. Jeżeli jednak amplituda wejściowa będzie tak duża, że mimo małego wzmocnienia lampy V_1 na obwodzie rezonansowym Z_2 powstanie dostateczne napięcie przekraczające napięcie wstępne, wtedy na oporności R_4 powstanie napięcie ujemne w stosunku do ziemi, które zostanie przekazane siatce lampy V_1. Rezultatem tego będzie zmniejszenie się prądu siatki i tłumienia obwodu Z_1, a zatym zwiększenie wzmocnienia lampy V_1.


Rys. 1


Rys. 2


Rys. 3


Rys. 4



Rys. 6

W następstwie uzyskamy większe napięcie na obwodzie Z_2 i większe napięcie ujemne na oporze R_4. Proces ten lawinowo będzie trwał tak długo, póki wstępne napięcie dodatnie, polaryzujące diodę i siatkę lampy V_1, nie zostanie zneutralizowane przez spadek napięcia, wywołany prądem lampy V_4 na oporności R_4. Przy dalszym wzrastaniu napięcia wejściowego, zacznie działać automatyczna regulacja wzmocnienia, która siatce lampy V_1 udzieli takiego napięcia ujemnego, zmniejszającego jej wzmocnienie, że dalszy wzrost napięcia na oporze R_4 zostanie zahamowany. Małe amplitudy wejściowe nie zostaną przekazane wzmacniaczowi małej częstotliwości i nie będą reprodukowane. Gdy jednak napięcie wejściowe przekroczy pewną wartość, wtedy wzmocnienie lampy V_1 wzrasta szybko.

Gdy wyłącznik *W* jest otwarty, wtedy na oporze katodowym lampy V_1 powstaje spadek napięcia, znoszący działanie dodatniego napięcia polaryzującego i zapewniony jest odbiór stacji, które przy zamkniętym wyłączniku były stłumione.

Schematy w których prąd siatkowy użyty jest do zapewnienia działania urządzenia przeciwtrzaskowego posiadają tę ujemną cechę, że blokowanie wzmacniacza nie następuje przy dokładnie tym samym napięciu wejściowym, lecz przy nieco mniejszym, niż odblokowanie. Zjawisko to przedstawione jest na rys. 5. Na rysunku tym U_1 jest napięciem wejściowym U_2 — wyjściowym.

Odblokowanie następuje wg krzywej *ABC*, podczas gdy blokowanie wg *CDA*. Krzywa *AEC* przedstawia przebieg napięcia wyjściowego bez zastosowania prądu siatki. Krzywa obrazuje dokładnie różnicę między działaniem przeciwtrzaskowym i przeciwzanikowym. Dalszą cechą ujemną tego układu jest rozszerzanie się widma transformatora pośredniej częstotliwości skutkiem zwiększenia tłumienia. Szkodliwy wpływ tego zjawiska zmniejszymy, stosując opisane urządzenie nie na wszystkich, lecz w ostatnim stopniu wzmacniacza wielkiej lub pośredniej częstotliwości. Rys. 6 przedstawia całkowity schemat, w którym zostało zastosowane urządzenie przeciwtrzaskowe opisane na rys. 4; V_1 przedstawia oscylator-modulator, V_2 wzmacniacz pośredniej częstotliwości, V_3 duodioda wyzyskana do automatycznej regulacji wzmocnienia, urządzenia przeciwtrzaskowego (D_1) i demodulacji (D_2), V_4 jest lampą wzmacniacza małej częstotliwości, V_5 lampą wyjściową. Diodzie D_1 dostarczane jest napięcie zmienne z obwodu anodowego lampy V_2 przez kondensator C_1. Katoda diody spolaryzowana jest spadkiem napięcia na oporze katodowym lampy V_2. Lampa regulacyjna V_1 otrzymuje w stanie jałowym małe wstępne napięcie dodatnie określone spadkiem napięcia między punktem *b* dzielnika napięć i ziemią, oraz zmiennym spadkiem napięcia prądu anodowego lampy V_2 na oporze katodowych R_2.

(D. c. n.).

Z. Stephan

Strojeniometr

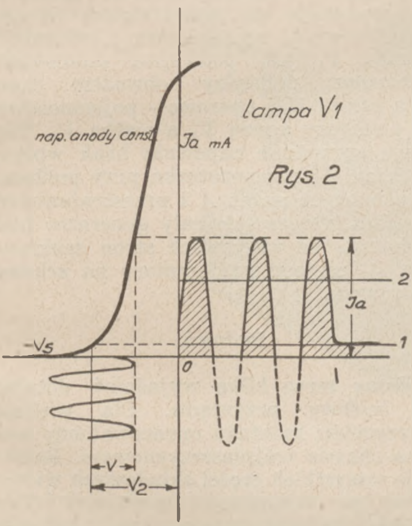
(dokończenie)

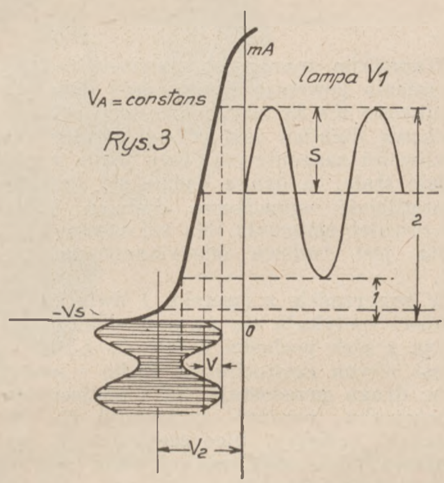
Pomiar pola.

Zasięg radiostacji jest tym większy im natężenie pola elektromagnetycznego w pewnej stałej odległości i stałym punkcie, gdzie nie zachodzi zjawisko odbicia się fal, jest większe. Względny pomiar pola da się przeprowadzić przy pomocy przyrządu z rysunku *1*. Przełącznik W_3 ustawiamy w położeniu *Nr 2*. Strzałka miliamperomierza powinna być ponad czerwono oznaczoną podziałką na początku skali. Do zacisku *A* włączamy małą antenkę *3* — *5* m i po uruchomieniu nadajnika (fala niemodulowana i nie kluczowana) zmieniamy pojemność C_1 tak, aby uzyskać przy stałym napięciu ujemnym najsilniejsze wychylenie na *mA*. Gdyby okazało się, że wychylenie strzałki będzie za silne, należy zmniejszyć antenkę i na odwrót, zwiększyć ją, gdy wychylenie będzie zbyt małe. Nadajnik i antenę nadawczą tak wystrajamy, aby przy danej fali otrzymać maksymalne wychylenie wskazówki. Jeżeli nadajnik nie jest sterowany kryształem kwarcu lub układem dobrze „trzymającym" częstotliwość, po każdorazowym przestrojeniu jego trzeba również dostroić miernik pola.

Prócz częstotliwości głównej — właściwej antena nadawcza promieniuje jej harmoniczne. Stosunkowo silnie wypromieniowane są harmoniczne: druga i czwarta. Jasne, że wypromieniowanie częstotliwości harmonicznych równoznaczne jest z pobraniem pewnej energii, która w tym wypadku nie zwiększa ani zasięgu stacji, ani siły odbioru.

I tu więc „strojeniometr" daje pewne wytyczne jak sprzęgać antenę, jakie stosować napięcie ujemne w oscylatorze itp. Działanie lampy V_1 jest tutaj analogiczne do przykładu opisanego poprzednio przy omawianiu woltometru lampowego. Napięcie szybkozmienne na siatkę przedostaje się przez pojemność C_3 z obwodu rezonansowego L_1, C_1, podłączonego do małej antenki odbiorczej.





Podsłuch modulacji.

Przyrząd dostrojony jest, jak poprzednio, do fali nadajnika. W szereg z miliamperomierzem włączamy słuchawki przy pomocy wtyczki jackowej (dżek). Lampa V_1 spełnia rolę detektora lampowego bez reakcji. Obraz detekcji uwidoczniony jest na schemacie *3*. Dostająca się na siatkę częstotliwość wysoka, modulowana amplituda *v* zostaje wyprostowana i wzmocniona tak, że w obwodzie anody płynie przez słuchaw-

ki częstotliwość niska o amplitudzie wyższej *S*. Składowa szybkozmienna prądu anodowego przechodzi przez C_5 i C_6 do ziemi.

Pomiar częstotliwości.

Wszystkim znane jest zjawisko dudnień. Dudnienia powstają zawsze, gdy dwie częstotliwości nie są równe. Częstotliwość wypadkowa dudnień jest równa różnicy częstotliwości zasadniczych. Gdy jedna z nich będzie stałą, a druga będzie się zmieniać częstotliwość wypadkowa dudnień będzie się również zmieniała. Na tej własności oparta jest budowa omawianego falomierza.

W przyrządzie z rysunku *1* dwie częstotliwości spotykają się na siatce lampy V_1. Jedna z nich pochodzi z obwodu L_1, C_1 — i jest równa częstotliwości radio - nadajnika, druga przedostaje się z miejscowego generatorka poprzez pojemność C_7. Na siatce V_1 powstaje więc częstotliwość wypadkowa. O ile dudnienia odbywać będą się w granicach słyszalności tj. *16 — 10.000* okr./sek. w słuchawkach usłyszymy stały ton. Przypuśćmy, że pojemność kondensatorka obrotowego C_2, miejscowego generatorka, zmieniamy od pojemności maksymalnej do minimalnej. Słuchamy jednocześnie dudnień przy pomocy słuchawek włączonych w obwód anody lampy V_1. W pewnej chwili da się słyszeć bardzo wysoki ton, który stale obniża swą częstość, wreszcie na chwilę ustaje, by znów w odwrotnej kolejności powtórzyć wszystkie dźwięki. Moment, kiedy nastąpiła na chwilę cisza w słuchawkach zdarzył się, gdy obie częstotliwości były sobie równe, lub różniły się mniej niż o *16* okr./sek.

Znając więc częstotliwość generatora dla danego położenia kondensatora C_2 znamy tym samym częstość fali nośnej nadajnika. Oczywiście generatorek musi być uprzednio przeskalowany i winien posiadać t. zw. krzywą skalowania. Przejdziemy teraz do omówienia samego generatorka. Oscylacje wytwarzane są w układzie *ECO*, odznaczającym się dużą stabilnością. Użycie dużego C_2 w porównaniu z L_2 oraz stabilność napięć anody i ekranu (regulator neonowy) daje gwarancję nie przestrajania się aparatu. Jak widać ze schematu *1*, sprzężenie z lampą V_1 jest podwójne, mianowicie: elektronowe pomiędzy obwodem drgań L_2C_2 a anodą V_2 i oporowo - pojemnościowe R_3C_7 pomiędzy anodą V_2 a siatką V_1. Tego rodzaju sprzężenie zapewnia brak wpływu rozstrajania się generatorka przy podłączaniu rozmaitych anten *A* i przestrajaniu obwodu L_1C_1. Oczywiście cały generator musi być dobrze, ze wszystkich stron zaekranowany, — co jest uwidocznione na schemacie ideowym.

Budowa.

Podamy teraz kilka wyjaśnień dotyczących budowy przyrządu. Dla większej przejrzystości montażu opracowaliśmy aparat na chassis trójpłaszczyznowym. Rozstawienie wszystkich części składowych widoczne jest na załączonych rysunkach i fotografiach. Spójrzmy na rysunek *5*, gdzie uwidoczniony jest szkic płyty frontowej. Zrobiona jest ona z aluminium i posiada wymiary *170 × 280 × 1,5 mm.*

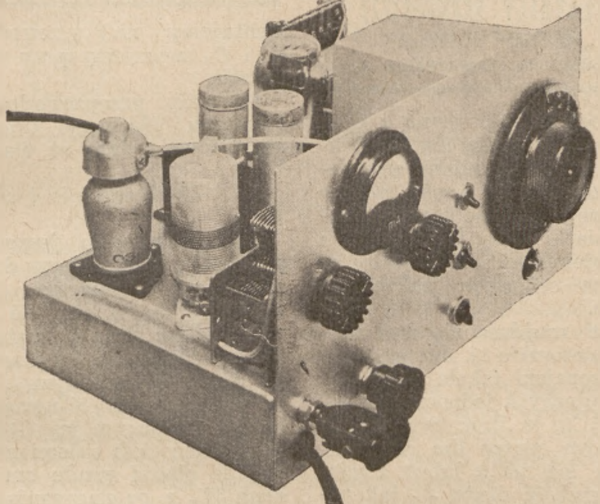
Po prawej stronie znajduje się skala kondensatora strojeniowego C_2, generatora. Do-

brze, gdy skala ta jest dużej średnicy i posiada gęstą podziałkę (np. średn. = *100 mm* i podziałka *0 — 100*). Pod skalą, w wyciętym otworze, znajduje się neonówka *N*.

Po lewej stronie kondensatora C_2, umocowane są wzdłuż jednego pionu, dwa wyłączniki (skrajne); przełącznik (środkowy). Przy pomocy W_1 włącza się aparat do sieci prądu zmiennego, a włączenie napięć: ujemnego i anodowego odbywa się podwójnym wyłącznikiem W_2, W_2'. Przełącznik W_3 ustawia się albo w położeniu *1* i wtedy lampa V_1 spełnia rolę woltometru, albo w położeniu *2*, kiedy możliwy jest pomiar pola i długości fali.

słuchawek. Pod jackiem znajduje się przejście dla sznura bateryjnego.

Właściwe chassis, ze względu na możność lutowania, wykonane jest z *1 — 1,5 mm* blachy cynkowej i posiada wymiary *170 × 280 × 50 mm*. Rozstawienie części widoczne jest na zdjęciach i rysunkach *5* i *6*. Obwód strojony L_2C_2 generatora wraz z lampą V_2 i połączeniami siatkowymi, znajduje się pod specjalną pokrywą o czterech ścianach, również z blachy cynkowej, oznaczoną liniami przerywanymi na rysunkach *4* i *5*. Pokrywka ta w aparacie modelowym posiada wymiary *100 × 100 × 105 mm*. Na tylnej ściance chassis widoczne są:



Ponieważ napięcie ujemne ustawiamy przed każdorazowym pomiarem potencjometrem P_2, gałka jego znajduje się również na płycie przedniej pod *mA*. Wreszcie z lewej i prawej strony, poniżej miliamperomierza, znajdują się odpowiednio: kondensator strojeniowy C_1 i potencjometr zakresowy P_1. Dla włączenia słuchawek zastosowaliśmy jack (czytaj dżek), — można go z powodzeniem zastąpić przez dwa izolowane gniazdka, zwierane w wypadku wyłączenia

wlot dla pendla sieciowego oraz trzy zaciski *(rys. 4)*. Jeden z nich przykręcony jest wprost do blachy, dwa pozostałe odizolowane są przy pomocy bakelitowej płytki.

Cewki.

Cewki L_1 i L_2 zostały nawinięte na trolitulowych cylindrach, zaopatrzonych w takież cokoły pięciowtyczkowe. Można jednak cewki nawinąć na rurce preszpanowej, umocowanej np. do cokołu od lampy siecio-

wej starego typu. Podaję ilości zwoi, które są jednakowe dla obu cewek. Otóż L_1 posiada *6½* zwoja na średnicy *32 mm* przy skoku *1,5 mm* i jest nawinięta drutem *0,8 mm* w emalii. Cewka L_2 generatora, posiada identyczną ilość zwoi przy zachowaniu tej samej średnicy i skoku, z tym jednak dodatkiem, że około drugiego zwoja (licząc od końca uziemionego) posiada odczep, który ma być połaczony z katodą lampy V_2. Końcówki cewek łączymy z wtyczkami cokołu pięcionóżkowego następująco:

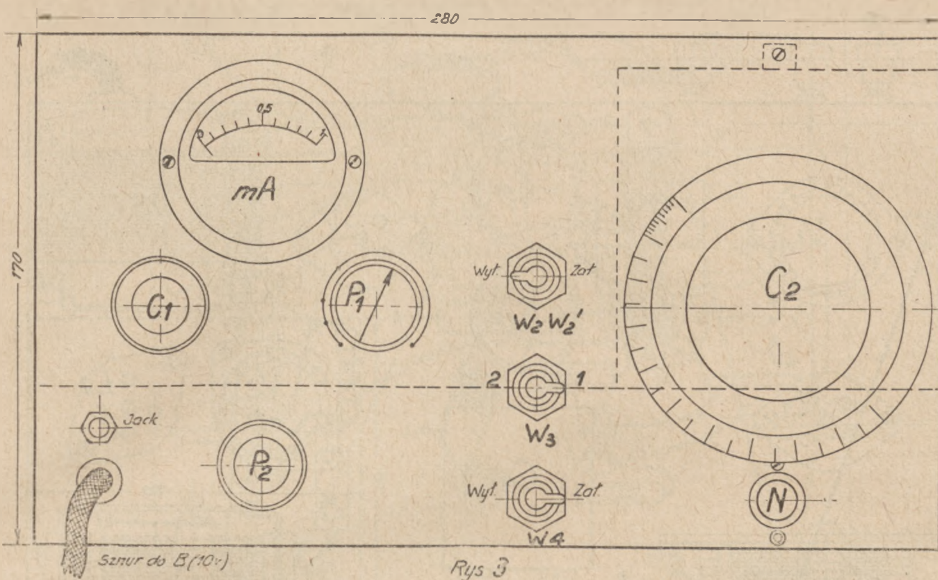
Dla cewki L_1 początek uzwojenia z wtyczką anody, koniec z wtyczką siatki. Cewka L_2 posiada początek uziemiony uzwojenia, podlutowany do wtyczki anody, odczep do wtyczki środkowej, wreszcie koniec uzwojenia do wtyczki siatki. Przy tych cewkach i maksymalnej pojemności kondensatorów C_1 i C_2 = *500 cm* osiągnięto zakres od *5,000 — 16,000 kc.*

W tym zakresie znajdują się dwa najważniejsze pasy amatorskie tj. dxowy (około *14.000 kc*) i europejski (około *7.000 kc*). Dla amatorów, pragnących jednocześnie posiadać pas *80 m* i *40 m* ilość zwoi należy wziąć *15,* przy czym odczep dla cewki L_2 winien znajdować się na *3* lub *4* zwoju. Średnica, skok i grubość drutu — jak poprzednio. Mniejsze kondensatorki i opory montujemy na przewodach, pojemności C_3 i C_{11} mocujemy przy pomocy śrubek do chassis.

Łączenia przeprowadzać należy według schematu ideowego (*rys. 1*), schematy montażowe podane są dla orientacji.

Uruchomienie i skalowanie.

Po sprawdzeniu jeszcze raz wszystkich połączeń przystępujemy do włożenia lamp i uruchomienia aparatu. Wkładamy więc wtyczkę kontaktową do sieci, uprzednio przełączając transformator na lokalne napięcie *120* lub *220 v*, a sznur baterii łączymy z napięciem stałym *8 — 12 v.* Trzeba przytym zwrócić uwage na biegunowość baterii i połaczyć jej (+) z tym przewodem, który jest uziemiony. Zamykamy następnie obwód prądu zmiennego wyłącznikiem W_1, a po nagrzaniu się lamp włączamy W_2, W_2'. W tej chwili neonówka *N* po-



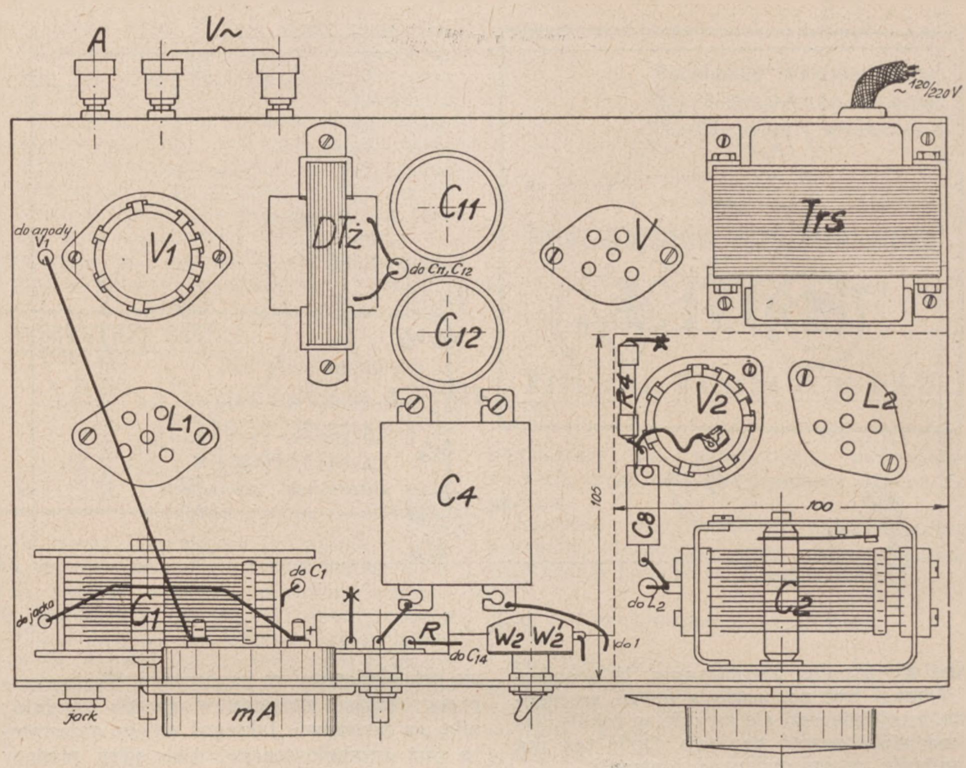
Rys. 4.

winna sie zapalić. Zaznaczamy, iż neonówka *N* musi być pozbawiona oporu szeregowego, znajdującego się zwykle w cokole, jeśli ma stabilizować napięcie. Opór ten ma za zadanie ograniczyć prąd jonizacji.

W schemacie z rysunku *1*, oporem tym będzie R_6, wartość którego należy tak dobrać, aby prąd płynący przez neonówkę nie przekraczał kilku miliamperów. Jeśli nie zależy nam na bardzo dokładnym skalowaniu przyrządu zastosować można zwykłą neonówkę na *120 v* i wtedy nie spełnia ona swej roli, a jest tylko wskaźnikiem działania aparatu. W tym wypadku opór R_6 może posiadać wartość około *25.000* om.

Jeśli *mA* nie wychyli się od razu, to sprawdzamy działanie lampy V_1, wolno pokręcając potencjometr P_2. Prąd płynący przez przyrząd powinien zmieniać się przy tej próbie od zera do pełnego wychylenia wskazówki. Poszczególne etapy pomiarów podałem już poprzednio. Obecnie zajmiemy się przeskalowaniem generatora. Skalowanie przeprowadzić możemy w sposób dwojaki; albo na podstawie jakiegoś innego generatora już wyskalowanego, albo przy pomocy odbiornika.

Lepsze jest oczywista skalowanie innym generatorem, gdyż wyznaczyć możemy dowolną ilość punktów krzywej. Postępujemy w tym wypadku następująco. Do zacisku *A* włączamy kawałek przewodnika i łączymy go z zaciskiem wyjściowym generatora pomocniczego. Obydwa aparaty uziemiamy i przełączywszy W_3 na położenie „*2*" wstawiamy skalę C_2 na podziałce np. *90°*. Teraz wolno pokręcamy gałkę pojemności zmiennej C_1, aż strzałka *mA* wychyli się. Z kolei zmieniamy częstotliwość generatora pomocniczego do chwili usłyszenia gwizdu interferencyjnego (jeśli jest ich dwa, lub trzy w różnych punktach, — wybieramy sygnał właściwy, — najsilniejszy).



Rys. 5.

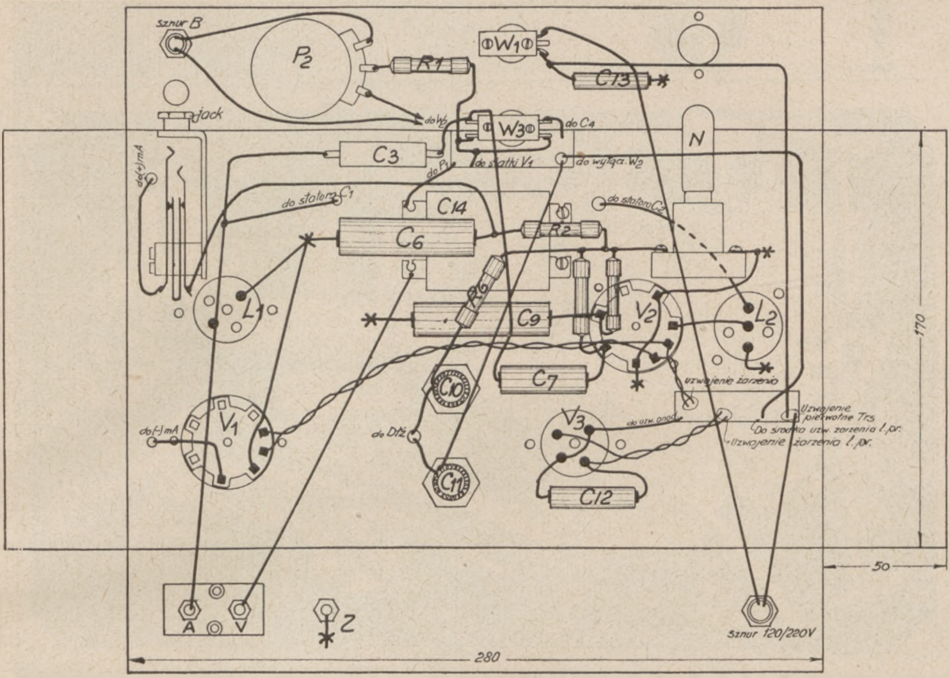
Gwizdu słuchamy w słuchawkach, włączonych do jacka. ustawiamy jeszcze tak generator wzorcowy, aby znaleść miejsce pomiędzy dwoma obok siebie leżącymi dudnieniami i odczytujemy z tabeli częstotliwość. Przypuśćmy, że dla podziałki naszego przyrządu równej *90°* częstotliwość wynosiła np. *5650 kc.*

Teraz ustawiamy znów skalę C_2 na *80°* i po dostrojeniu C_1 według maksymalnego wskazania *mA*, mierzymy jak poprzednio, nową częstość. W ten sam sposób wyznaczywszy kilkanaście położeń skali C_1, sporządzamy wykres we współrzędnych prostokątnych. Skalowanie przy pomocy odbiornika z zakresem krótkofalowym odbywa się b. podobnie. Postępujemy jednak odwrotnie. Najpierw ustawiamy odbiornik na stację o znanej częstotliwości, a później utrzymując obwody L_1C_1 i L_2C_2 w rezonansie (według wskazań *mA*) zmieniamy równocześnie pojemności C_1 i C_2 od minimum w kierunku do maksymum aż do usłyszenia gwizdu w głośniku odbiornika. Zacisk *A* zostawiamy wolny i nie łączymy go z niczym. Położenie kondensatora C_2, pomiędzy dwoma sąsiednimi dudnieniami, odpowiada częstości odbieranej stacji.

Spis części.

C_1 i C_2 — kondensatory obrotowe powietrzne po 500 cm (Croix).

C_3 i C_8 — kondensatory mikowe na 200 pF (AH).



Rys. 6.

C_1 i C_{11} — kondensatory blokowe po 1 mF (np. prób. 750 v) (AH).

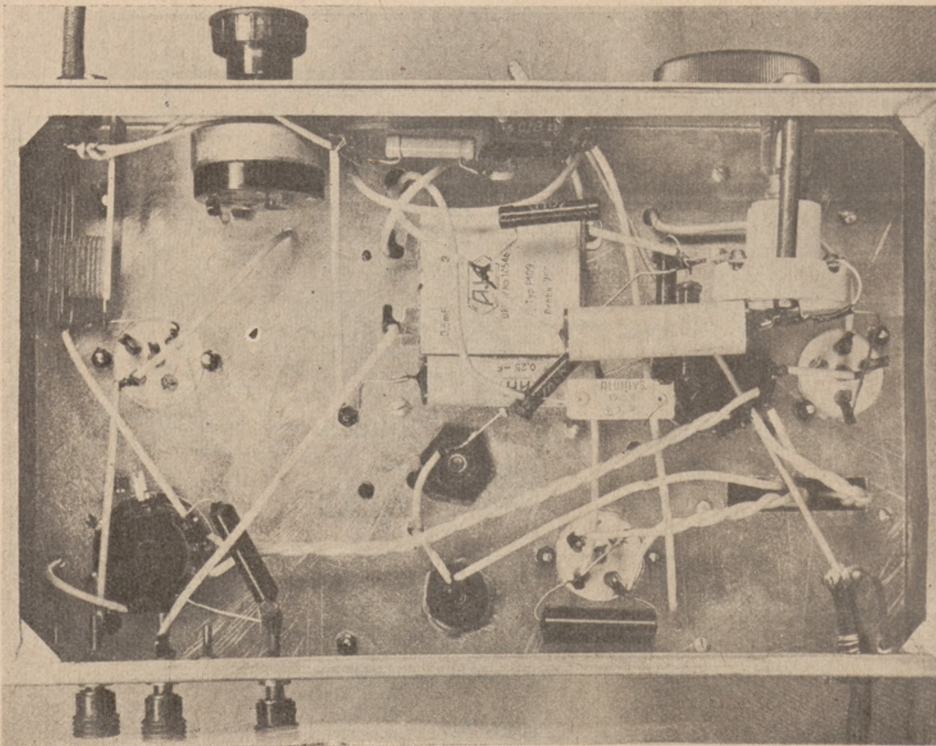
C_3 — kondensator papierowy 2000 cm (AH).

C_6 i C_9 — kondensatory blokowe montażowe po 0,25 mF (np. prób. 750 v) (AH).

C_7 — kondensator mikowy na 15 pF (AH).

C_{10} — C_{11} — dwa kondensatory elektrolityczne mokre po 16 mF (np. prób. 320 v) (Philips).

C_{12} — kondensator papierowy 10.000 cm (AH).



Rys. 7.

C_{13} — kondensator papierowy 1000 cm (AH).

R_1 — opór masowy 0,5 Mg (obciążalność 1,5 w).

R_2, R_3, R_4 — opory masowe po 0,05 Mg (obciążalność 1,5 w) (AH).

R_5 — opór masowy 0,2 Mg (obciążalność 1,5 w) (AH).

R_6 — opór dla neonówki 120 v z oporem w podstawce na 0,025 Mg drutowy (obciążalność 3 w) (AH).

P_1 — potencjometr węglowy 0,5 Mg (Philips).

P_2 — potencjometr węglowy 0,05 Mg (Philips).

Dlż — dławik z rdzeniem żelaznym (Star).

Trs — transformator sieciowy 2 × 2 v/1,5 A, 4 v/0,6 A, 300 v/ 20 mA. (Star).

Lampy V_1 — *TAC 2*, V_2 — *TAF 7*, V_3 — — *V 430* (Tungsram).

mA — miliamperomierz tablicowy o średnicy 50 mm, zakres 0 — 1 mA, typ *Deprez.*

2 podstawki 8-mio nóżkowe (Technovox), 3 podstawki 5-cio nóżkowe, 2 korpusy do cewek z cokołami pięcionóżkowymi trolitulowe, 1 wyłącznik 2-wu bieg., 1 wyłącznik 1 × 4, 1 przełącznik 2 × 2, neonówka 120 v z oprawką „Mignon", 2 m penala, wtyczka, 2 przejścia izolowane, 2 kapy (Tewa) do lamp, 3 m drutu 0,8 mm w emaii, 3 zaciski, 3 gałki, skala średn. 100 mm i podziałka 0 — 100°, 5 m drutu do połączeń 1 mm, 5 m koszulki izolacyjnej, cyna, pasta, śrubki montażowe itp.

Wiadomości praktyczne

Zawiadamiamy naszych Czytelników, że począwszy od numeru bieżącego prowadzić będziemy w „Radiotechniku" dział „wiadomości praktycznych" z dziedziny krótkofalarstwa.

1. *Matowanie blachy aluminiowej.*

Bardzo estetycznie wygląda chassis o zmatowanym połysku. Matowanie odbywać się może na drodze mechanicznej lub chemicznej. Podajemy sposób chemiczny — jako łatwiejszy do użytku amatorów. Aluminiowe chassis po obróbce mechanicznej — to jest po wycięciu wszelkich otworów na poszczególne części aparatu i przewody, zanurzamy w stężonym roztworze ługu sodowego *(NaOH)* na przeciąg kilkunastu minut. Ługowanie powinno odbywać się w naczyniu szklanym, porcelanowym lub kamiennym w miejscu przewiewnym. Uważać trzeba, by nie zamoczyć ciała w ługu, — ma on bowiem własności niszczące naskórek. Poza tym dla organizmu, — jeśli dostanie się do wewnątrz, jest trucizną. Nie należy również palić w czasie ługowania w pomieszczeniu, gdzie zachodzi reakcja. Wydzielający się wodór może utworzyć mieszaninę wybuchową!

Reakcja zachodzi w ten sposób, że ług sodowy działając na glin tworzy wodorotlenek glinu i sód. Sód metaliczny łączy się w chwili powstawania z wodą, wytwarza wodór oraz *NaOH*. Reakcja ługowania tak długo przebiega, dopóki nie zabraknie wolnego *NaOH* lub *Al*. Podajemy wzory chemiczne dwuch kolejno następujących po sobie reakcji:

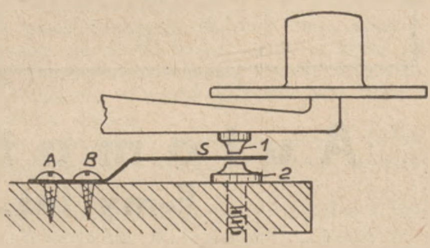
1) . . . . $3\ NaOH + AL \longrightarrow 3\ Na + Al(OH)_3$.

2) . . . . $6\ Na + 6\ H_2O \longrightarrow 6\ NaOH + 3\ H_2$

Blachę po ługowaniu należy dobrze wypłukać, usunąć z powierzchni osad i wysuszyć. Dotykanie blachy wilgotnej tłustymi palcami nie jest wskazane, gdyż pozostawia ślady odcisków trudne do zniszczenia.

2. *Łuk w kluczu nadawczym.*

Istnieje cały szereg sposobów elektrycznych, zapobiegających iskrzeniu i powstawaniu łuku, — tu podamy bardzo proste urządzenie pomysłu *SP_1FB*, gaszące powsta-



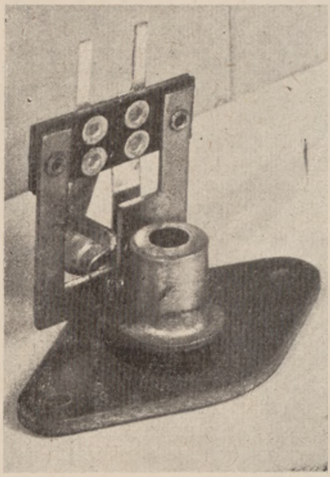
jący łuk przy kluczowaniu. Pomiędzy kontaktami klucza *1* i *2* (patrz rysunek) umieszczona jest sprężysta blaszka mosiężna *0,6* mm gruba, o szerokości *10* mm i długości *4* — *5* cm. Blaszka ta umocowana jest do izolacyjnej podstawy klucza przy pomocy śruby *A*. Śruba *B* służy do regulacji odległości pomiędzy kontaktem *2*, a sprężynką. Odległość winna wynosić, — w zależności od mocy nadajnika, kilka dziesiątych milimetra. Odległość pomiędzy stykiem *1*, a blaszką *S* da się regulować samym kluczem.

Przy naciskaniu klucza, *1* daje kontakt z *S*, a następnie *S* zamyka obwód prądu kontaktując z *2*. Podnosząc klucz — pomiędzy *S* i *2* powstaje iskra, która przechodzi w łuk. Na tym łuku powstaje spadek napięcia, a powietrze dookoła niego jest silnie zjonizowane. Gdy styk *1* odrywa się od *S* powstaje również mała iskierka — energia jest jednak zbyt mała, żeby spowodować drugi łuk, wobec czego obwód elektryczny zostaje przerwany i tym samym wyładowanie pomiędzy *2* i *S* ustaje. Ten rodzaj zabezpieczenia nadaje się szczególnie, jeśli kluczuje się w anodzie stosunkowo znaczne natężenia prądu.

Nowy sprzęt radiotechniczny

Automat antenowy
F-my Inż. A. Horkiewicz

Ukazały się w sprzedaży automaty antenowe o prostej, a jednak pomysłowej konstrukcji znanej wytwórni radiotechnicznej Inż. A. Horkiewicza.



Automat antenowy z chwilą wyjęcia wtyczki antenowej z odbiornika włącza samoczynnie antenę świetlną. Automat składa się z płytki bakelitowej, w której osadzone jest gniazdko antenowe. Wewnątrz gniazdka, prostopadle do osi, jest umieszczony ruchomy kołeczek z materiału izolacyjnego. Z jednej strony gniazdka na płytce bakelitowej przymocowane są dwa kontakty, z których jeden połączony jest z ziemią, a drugi z anteną (kondensatorem), ten ostatni ma kształt podłużnej sprężynki.

Przez włożenie wtyczki antenowej do gniazdka kołeczek izolacyjny zostaje wypchnięty i spina ze sobą kontakty anteny świetlnej i ziemi.

Przy wyjęciu wtyczki antenowej zwalnia się nacisk na kontakt anteny świetlnej, który odsuwa się od kontaktu połączonego z ziemią, a styka się z gniazdkiem i przez to połączony zostaje z cewkami antenowymi lub eliminatorem (w zależności od układu).

KAŻDY odbiornik opisany w numerze bieżącym „Radiotechnika“ będzie demonstrowany na żądanie P. Radioamatorów, do chwili ukazania się numeru następnego. Demonstracje odbiorników odbywają się w dniach i godzinach wyznaczonych na porady techniczne.

PREMIA DLA PRENUMERATORÓW I CZYTELNIKÓW „RADIOTECHNIKA".

Do niedawna wszyscy pozostający w stosunkach handlowych z Warszawą dotkliwie odczuwali brak dobrej a przytym niedrogiej księgi adresowej, która by wyczerpująco informowała o wszystkich placówkach przemysłowych i handlowych stolicy.

Lukę tę wypełnia obecnie bardzo pożyteczne wydawnictwo, a mianowicie: Warszawski Skorowidz Branżowy na rok 1938/39.

„Warszawski Skorowidz Branżowy" jest doskonałym i wszechstronnym informatorem. Zawiera on 40.000 adresów wszystkich warszawskich firm przemysłowych i handlowych, oraz wszelkiego rodzaju placówek gospodarczych. Adresy firm podzielone są według przejrzystego układu alfabetycznego na 2.500 branż, a te z kolei na poszczególne grupy: fabryki, składy fabryczne, przedstawicielstwa, składy hurtowe i detaliczne. Takie zestawienie pozwala łatwo każdemu znaleźć odpowiednie źródło zbytu i zakupu towaru, lub też wyszukać potrzebny adres.

To też Warszawski Skorowidz Branżowy jako doskonałe i niezbędne źródło informacyjne, winien się znaleźć w każdym nawet najmniejszym przedsiębiorstwie w całej Polsce.

Chcąc udostępnić naszym Prenumeratorom i Czytelnikom nabycie tej bardzo pożytecznej księgi adresowej zawarliśmy z Ajencją Wschodnią w Warszawie, która wydała Warszawski Skorowidz Branżowy układ, mocą którego cena Skorowidza została dla naszych Prenumeratorów i Czytelników obniżona na zł 3.— (trzy) plus koszty przesyłki pocztowej.

Sądzimy, że wszyscy nasi Prenumeratorzy i Czytelnicy skorzystają z tej premii.

Zamówienia prosimy kierować wprost do Ajencji Wschodniej w Warszawie, Nowy Świat 16, — powołując się na nasze czasopismo.

KOMUNIKAT STOWARZYSZENIA ABSOLWENTÓW P. K. R. W WARSZAWIE.

W dniu 1.X.1938 r. Stowarzyszenie rozpoczęło normalną pracę w lokalu Państwowych Kursów Radiotechnicznych w Warszawie przy ul. Mokotowskiej Nr 6.

Wraz z całym Stowarzyszeniem przystąpiła do pracy i Sekcja Kulturalno-Oświatowa, która zorganizowała pierwszy odczyt dnia 16.X.1938 r. Odczyt pod tytułem: „Oscylograf i jego zastosowanie" wygłosił p. Wojciechowski (z P. I. T-u). Na odczycie obecnych było około 60 osób.

Następne odczyty:

nia 13.XI. p. inż. Marian Danysz wygłosi odczyt pod tytułem „Zjawiska, — fotoefektu wtórnej emisji i ich zastosowanie w praktyce";

nia 27.XI. p. inż. Lesław Kędzierski wygłosi odczyt o telewizji i doświadczalnej stacji telwizyjnej Polskiego Radia.

Poza tym będzie zorganizowana wycieczka do stacji telewizyjnej P. R. na placu Napoleona. Bliższe szczegóły dotyczące wycieczki będą podane na odczycie o telewizji, tj dnia 27.XI. Oba odczyty wygłoszone będą w sali Fizyki P. K. R. Początek odczytów punktualnie o godz. 11.00. Wstęp dla członków Stowarzyszenia i dla wprowadzonych gości — wolny.

Zapowiedziany w poprzednim komunikacie kurs języka niemieckiego rozpocznie się dnia 29.X. o godz. 16.00 w sali Radio. Opłata za kurs wynosi miesięcznie 4 złote dla członków, a 7 złotych dla wprowadzonych gości.

Koledzy którzy zgłosili się do sekcji krótkofalowej winni pamiętać że: dnia 27.XI. zaraz po odczycie odbędzie się zebranie Sekcji, na którym omówiony będzie całokształt pracy Sekcji. Zapisy do Sekcji Krótkofalowej przyjmuje Zarząd Stowarzyszenia do dnia 22.XI. włącznie.

Podajemy do wiadomości wszystkich zainteresowanych, że Świetlica Stowarzyszenia jest czynna w każdą sobotę w godz.: od 16.00 do 19.00 w sali Radio. Biblioteka i czytelnia została zaopatrzona w nowe dzieła.

Członkowie Zarządu Stowarzyszenia przyjmują i załatwiają wszelkie sprawy w soboty od godz. 16.30 do 19.00.

Warunki prenumeraty

PRENUMERATA (za pełne okresy kalendarzowe): kwartalne 2 zł. 70 gr.; półroczna 5 zł., roczna 9 zł. *Za pobraniem pocztowym miesięczników Administracja nie wysyła.* Wpłaty należy przesyłać na Konto czekowe P. K. O. 2366 lub pod adresem Administracji Warszawa, ulica Złota 32, m. 3. Pojedynczy numer — 1 zł., z przesyłką — 1 zł. 20 gr.

ADMINISTRACJA PISMA CZYNNA CODZIENNIE OD *9.15* DO *18.*

OGŁOSZENIA. Ceny ogłoszeń na zapytanie.

NACZELNY REDAKTOR przyjmuje w czwartki od godz. *16 — 17.*

Redakcja zastrzega sobie prawo robienia poprawek w rękopisach.
PRZEDRUK ARTYKUŁÓW WZBRONIONY. Nadesłanych rękopisów nie zwraca się.

Porady techniczne

WARUNKI UDZIELANIA PORAD

1) Redakcja będzie udzielać porad technicznych BEZPŁATNIE na trzy pytania ustnie lub listownie. Za każde następne pytanie obowiązuje opłata w wysokości 25 gr. Do listu należy dołączyć znaczek pocztowy (25 gr.) na odpowiedź niezależnie od opłaty za poradę oraz jeden z właściwych kuponów (data), zamieszczonych w bieżącym numerze „Radiotechnika". Listy nieodpowiadające wymienionym warunkom pozostaną bez odpowiedzi.

2) Ustne porady będą udzielane w lokalu Redakcji, we czwartki od godziny 16 — 17. Okazanie właściwego kuponu obowiązujące. Za sprawdzenie montażu odbiornika, części, napięć i t. p. będzie pobierana opłata.

3) Do poradni „Radiotechnika" należy adresować:

„Radiotechnik", Warszawa, ulica Złota 32, m. 3.
Porady Techniczne.

UWAGA: Redakcja zastrzega sobie prawo nieudzielania odpowiedzi i zwraca nadesłaną opłatę, po potrąceniu porta. Odpowiedzi na porady listowne udzielane są w terminie dwutygodniowym.

KUPONY NA PORADY TECHNICZNE

RADIOTECHNIK Nr. 11	RADIOTECHNIK Nr. 11	RADIOTECHNIK Nr. 11	RADIOTECHNIK Nr. 11
KUPON A	KUPON B	KUPON C	KUPON D
na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania	na 3 pytania
Ważny do 8/XI 1938	Ważny do 15/XI 1938	Ważny do 22/XI 1938	Ważny do 30/XI 1938

Zakł. Graf. „DRUKPRASA" Sp. z o. o. Nowy-Świat 54, tel. 615-56 i 242-40.